1995年2月1日発行（毎月1回1日発行）第14巻2号通巻154号 昭和58年11月2日第三種郵便物認可

特集 MicroProcessingUnit

特別企画　最新ゲーム機を見る

1994年度GAME OF THE YEARノミネート発表

短期集中 SX-WINDOWによるDTP/新製品 Datacalc SX-68K

1995

SOFT BANK オー・エックス
定価680円

フィールドが、膨らむ。

68買ったらEXEクラブへ入ろう!

EXEクラブって何だ?

X68030/X68000を手に入れて、いろいろチャレンジしたい皆さん。情報のチャンネルは多いほどいいですよね。ということで、EXEクラブは68ユーザーのための水先案内人。あなたのチャレンジを強力にバックアップしますよ。

本体同梱の入会申込ハガキを送るだけで、自動的に無料入会。さらに下記の特典付き。

先が、ますます面白くなる。

●

未来への確かなビジョンをベースに
発展性のあるプラットホームとしてのウィンドウ環境を提供する
国産オリジナルウィンドウシステムSX-WINDOW。

●

GUI環境や操作環境、高速化へのゆるぎない探求、
マルチメディアの統合的なハンドリング。

●

いま、より多彩なフィールドへ
そのインテリジェンスが展開を始める。

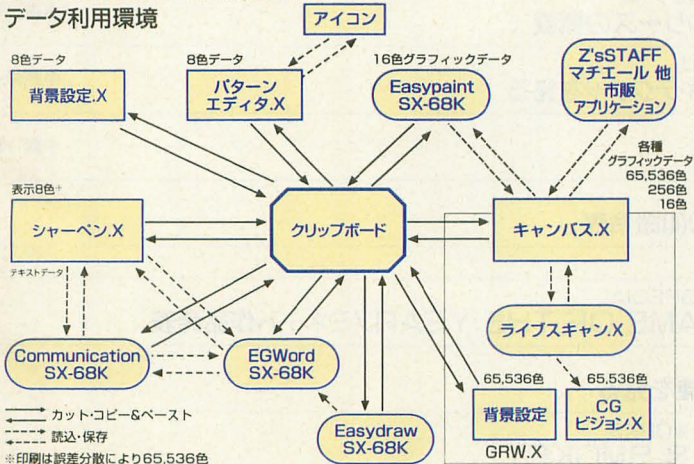
●

次のステージが見えてくる。

●インライン入力のサポート：ASK68K Ver.3.0を利用したインライン入力をSX-WINDOWで実行可能。またシャーペン.Xをワープロとして利用できるよう、さまざまな機能が付加されています。

●コンソールをサポート：Human68kやX-BASICのコマンドをSX-WINDOWアプリケーションと同時にタイムシェアリングで実行できます。
（グラフィックを利用したものなど、SX-WINDOWと処理が重複するものは実行できません。）

●多彩なプリンタに対応：さまざまなSX-WINDOWアプリケーションで利用できるページプリンタドライバを標準装備。ESC/Page、LIPS III、PostScriptに対応したプリンタが利用できます。

SX-WINDOW ver.3.1の
データ利用環境

今も、先も楽しめる。
いつも新展開の予感、SX-WINDOWのニューバージョン。

SX-WINDOW ver.3.1

「SX-WINDOW ver3.1システムキット」CZ-296SS（130mmFD）/CZ-296SSC（90mmFD） 標準価格22,800円（税別）

●Z'sSTAFF、書体倶楽部はツァイト社の商標です。●ESC/Pageはセイコーエプソン株式会社の登録商標です。●PostScriptはアドビシステムズ社の登録商標です。●EGWordは株式会社エルゴソフトの登録商標です。

シャープ株式会社

資料請求券 ペリフェラル Oh!X 2体

特別企画　最新ゲーム機を見る

THE USER'S WORKS

Datacalc SX-68K

シャーペンワープロパック

DōGA CGアニメーション講座

(で)のショートプロぱーてぃ

Oh!X

CONT

●特集

●カラー紹介

●THE SOFTOUCH

〈スタッフ〉
●編集長／前田　徹　●副編集長／植木章夫　●編集／山田純二　高橋恒行　●協力／有田隆也　中森　章　林　一樹　吉田幸一　華門真人　朝倉祐二　大和　哲　村田敏幸　丹　明彦　三沢和彦　長沢淳博　清瀬栄介　石上達也　柴田　淳　瀧　康史　横内威至　進藤慶到　菊地　功　伊藤雅彦　●カメラ／杉山和美　●イラスト／山田晴久　江口響子　高橋哲史　川原由唯　●アートディレクター／島村勝頼　●レイアウト／元木昌子　ADGREEN　●校正／グループごじら

表紙絵：塚田　哲也

1995 FEB. 2

E　N　T　S

■広告目次

1,677万色対応、ビデオ映像を高画質・高速取り込み

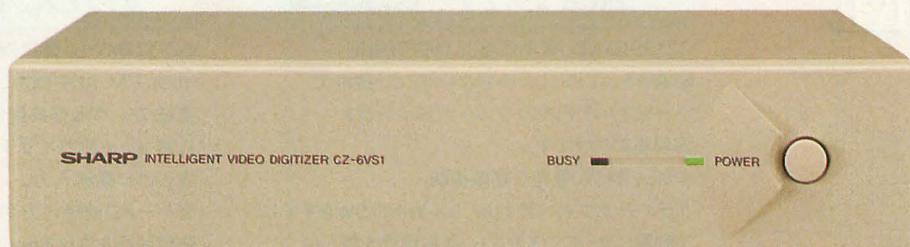
テレビやビデオ、ビデオディスクなどの映像をX68シリーズやMacシリーズ※1の動画・静止画データとして高速取り込みが可能、いわば“ビデオスキャナ”とでも呼びたいビデオ入力ユニットです。1,677万色対応、最大640×480ドットの高解像度※2。動画・静止画の手軽なハンドリングが、新たなグラフィックシーンを創造します。

※1 MacintoshはIIシリーズ以降の機種に対応、ディスプレイ解像度が640×480ドットの場合、取り込み可能な範囲は、160×120ドット、320×240ドットのサイズになります。
※2 X68030/X68000シリーズでは、1,677万色はデータ作成のみに対応。表示は最大65,536色、解像度は512×512ドット。また、Macintoshは機種により表示色数が異なります。

アプリケーションツール「ライブスキャン」を標準装備

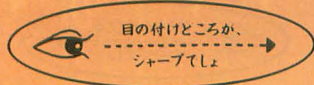
動画や静止画を簡単に保存できるアプリケーションソフト「ライブスキャン」※を標準装備。取り込んでいる映像を表示したり、残したいシーンを簡単に静止画保存したり、手軽な動画・静止画ハンドリングでパソコンの可能性をさらに広げずます。X68030/X68000シリーズ用SX-WINDOW対応版とMacintoshシリーズ用QuickTime対応版の2種類を同梱しています。

※SX-WINDOW版はバージョン3.0以降（メモリー4MB以上）、QuickTime版はMacintosh漢字Talk7リリース7.1以上のシステムとQuickTime1.5以上（メモリー8MB以上）が必要です。

1,677万色対応の高速映像取り込み、動画・静止画の手軽なハンドリングが、新たなマルチメディアシーンを創造する。

■SCSIインターフェイス採用：パソコンの専用I/Oスロットを使わずに接続可能になり、汎用化を実現しました。またSCSI-2（FAST）インターフェイスの採用により、データ転送速度の高速化を図っています。X68030/X68000シリーズでは、SCSI-2（FAST）対応のハードディスクを接続することにより、パソコン本体を経由しないで、ハードディスクに直接、動画データをテンポラリデータとして記録することが可能です。パソコン本体のハードディスクへは、記録終了後に、テンポラリデータを変換し動画データとして保存できます。

※CZ-600C/601C/611C/602C/612C/652C/662C/603C/613C/653C/663Cに接続する場合は別売のSCSIインターフェイスボードCZ-6BS1ならびにSCSI変換ケーブルCZ-6CS1が必要です。※CZ-604C/623C/634C/644Cに接続する場合は、別売のSCSI変換ケーブルCZ-6CS1が必要です。
※Macintosh Power Bookシリーズに接続する場合は別売のSCSIケーブルなどが必要です。詳しくはMacintosh Power Bookシリーズの取扱説明書をご覧ください。

■高機能MPUを搭載：クロック周波数25MHzの32ビットMPU/MC68EC020を搭載、高速処理やパソコン本体の負担の軽減を実現します。

●MacはMacintoshの略称です。●Macintosh、Macintosh IIは、米国アップルコンピュータ社の登録商標です。●Power Bookは米国アップルコンピュータ社の商標です。●漢字Talk7はアップルコンピュータジャパン社の商標です。●QuickTimeは、米国アップルコンピュータ社の商標です。●価格には、消費税及び配送・設置・付帯工事費、使用済み商品の引き取り費等は含まれておりません。

For
X68030/
X68000series
APPLICATION
SOFTWARE

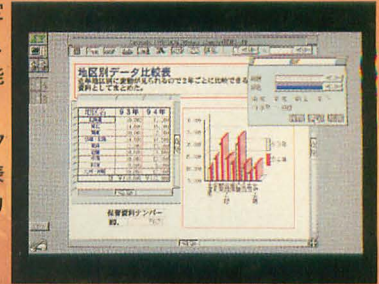
◎DTP感覚で自在にレイアウト編集

Datacalc SX-68K

CZ-273BWD　標準価格59,800円(税別)　NEW

SX-WINDOW対応の新世代統合型ビジネスアプリケーションソフト。
表計算・グラフ・データベース・テキスト・罫線の各データを1枚の用紙に重ね合わせ、
移動やサイズ変更によりDTP感覚でレイアウト編集ができます。
より高度な企画書やビジネスレポートなどプレゼンテーションをさらに進化させます。

- SX-WINDOWの標準的なユーザーインターフェイスに準拠しており、基本的な操作方法を新たに学習する必要がありません。
- カルクシートではセル番地を意識することなく直感的なセル指定が行える他、データベースフィールドでは同一項目でもデータ型、データ長の異なったデータも管理できるなど、自由な設計が可能です。
- データベースフィールドで入力したデータをカルクシートのデータとして利用したり、カルクシートのデータ変更を自動的にグラフ表示に反映させたり、同一データでさまざまな分析が可能なデータリンクもサポートしています。

※3MB以上の空きのあるハードディスクが必要です。

(4MB、Ver.3.0)

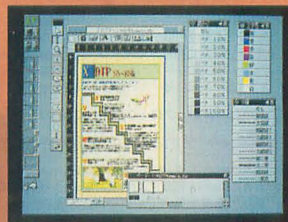
◎パーソナルDTPをX68で

X DTP SX-68K

CZ-291BWD　標準価格35,000円(税別)　NEW

縦書きをはじめとした多彩なレイアウト機能で
パーソナルなデスクトップパブリッシングを
実現するソフトです。
やさしい操作、豊富な編集機能、
グラフィックウィンドウ対応、SX-WINDOWをすでに
ご利用になっている方なら、基本操作を新たに
覚えることなく手軽にレイアウトが作成できます。

●豊富なテキスト編集機能 ●65,536色表示に対応 ●多彩な画像フォーマットに対応 ●独立した罫線機能 ●独自のアウトラインフォント(SX明朝体、SXゴシック体の第1水準)を標準添付 ●独立したページウィンドウをサポート　※5MB以上の空きのあるハードディスクが必要です。

(4MB、Ver.3.0)

◎グラフィック感覚の楽譜入力をサポート

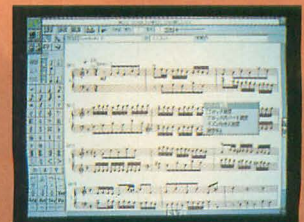
MUSIC SX-68K

CZ-274MWD　標準価格38,000円(税別)　NEW

MIDI、FM、ADPCMに対応した
楽譜ワープロ&作曲演奏ソフトです。
自由なレイアウトでグラフィックを
描くように楽譜入力、
全パートの同時入力や編集、自動伴奏機能、
応用範囲を広げるデータ互換性。
多彩なプリンタ対応で美しい印刷も可能です。

●MIDI、FM、ADPCMを同時に発音、全ての音源を利用した場合、最大発音数は25まで設定可能 ●全パートの同時入力、最大16パートまで編集可能 ●コード&リズムによる自動伴奏機能装備 ●優れたデータ互換性

(4MB、Ver.3.0)

X68030
32bit PERSONAL WORKSTATION

その先のシーンへ。

●さらに実用的なウィンドウシステムへの進化
SX-WINDOW ver3.1 システムキット

CZ-296SS(130㎜FD)/CZ-296SSC(90㎜FD) 標準価格22,800円(税別)
ASK68K Ver3.0を利用したインライン入力のサポート、Human68k/BASICコマンドをSX-WINDOWアプリケーションと同時にタイムシェアリングで実行できるコンソールのサポートをはじめ、シャーペン.Xをワープロとして利用できるよう機能アップ。また、さまざまなSX-WINDOWアプリケーションで利用できるページプリンタドライバを標準装備。ドローデータ(FSX)/フォントデータ(IFM)処理の高速化も実現しています。

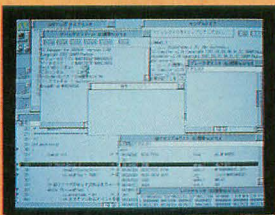
※コンソールでは、SX-WINDOWと処理が重複するものは実行できません。 (4MB)

●定評のGUI対応ウィンドウワープロ
EGWord SX-68K

CZ-271BWD 標準価格59,800円(税別)
ウィンドウワープロとして評価の高いEGWordのSX-WINDOW対応版。キャラクタベースのワープロを超えたグラフィカルユーザーインターフェイス(GUI)による手軽なDTPソフトとしても優れた表現力を発揮します。定評ある日本語入力方式(EGConvert)によるインライン入力、さまざまなグラフィックデータ(GScript)やテキストデータの貼り込み、また文書互換を実現するEDF(Extended Document Format)形式をサポートしています。 (4MB、ver.2.0)

※5MB以上の空きのあるハードディスクが必要です。

●SX-WINDOW開発支援ツール
SX-WINDOW 開発キット Workroom SX-68K

CZ-288LWD 標準価格39,800円(税別)
SX-WINDOW用のソフト開発に必要なツールやサンプルプログラムを装備。プログラムの編集、リソースの作成、コンパイル、デバッグといった一連の作業をSX-WINDOW上で効率よく実行できます。初めてSX-WINDOW用のプログラムに挑戦する人にも、簡単に基本機能の理解が深まる33種(基礎編23種、応用編4種、実用編6種)のサンプルプログラム付き。
※ご使用に当ってはC compiler PRO-68K ver.2.1が必要です。
(4MB、ver.2.0)

●SX-WINDOW開発キットのサポートツール
開発キット用ツール集

CZ-289TWD 標準価格12,800円(税別)
SX-WINDOW開発キットをさらに使いやすくするためのツールです。SXコールの簡易リファレンスを簡単に検索するインサイドSX、イベントの発生を常時監視・確認するイベントハンドラ、リアルタイムにメモリブロックの利用状況を表示するヒープビューアなど11種のツールが用意されています。
(4MB、ver.2.0)

●SX-WINDOW対応ドローイングツール
Easydraw SX-68K

CZ-264GWD 標準価格19,800円(税別)
イラスト、フローチャート、地図、見取り図など各種グラフィックが製図感覚で作成できます。作成したデータは他のSX-WINDOW対応アプリケーションでも利用でき、企画書などの作成をサポート。ページプリンタドライバも標準装備。 (4MB、ver.3.0)

●ウィンドウ対応グラフィックツール
Easypaint SX-68K

CZ-263GWD 標準価格12,800円(税別)
マウスによる簡単操作、65,536色中16色の多彩な表現、クリエイティブマインドに応えるウィンドウ対応ペイントツールです。同時に複数のウィンドウを開いて編集でき、各ウィンドウ間でのデータ交換もできます。 (2MB、ver.1.1)

●SX-WINDOWを楽しく使うためのアクセサリ集
SX-WINDOW デスクアクセサリ集

CZ-290TWD 標準価格14,800円(税別)
SX-WINDOWをさらに便利に楽しく使うためのデスクアクセサリ集です。スクリーンセーバ、スクラップブック、スケジューラ、アドレス帳、電子手帳通信ツール、パズルなど、12種の豊富なアクセサリが収められています。 (4MB、Ver.3.0)

●マルチタスク機能をはじめ通信環境がさらに充実
Communication SX-68K

CZ-272CWD 標準価格19,800円(税別)
通信環境をさらに高めたウィンドウ対応の通信ソフトです。マルチタスク機能により他のアプリケーションを実行中でも簡単に通信が可能。自動ログイン機能やプログラム機能、など豊富な機能をサポートしています。 (2MB、ver.1.1)

●FM音源サウンドエディタ
SOUND SX-68K

CZ-275MWD 標準価格15,800円(税別)
他のミュージックソフトで演奏中の音色を、簡単に作成、変更できるマルチタスク機能、またエディット、イメージ、ウェーブの3つの編集/確認モードを装備。作成中の音色も50曲の自動演奏でリアルタイムに確認、編集できます。 (2MB、ver.1.1)

●SX-WINDOW対応になってさらにパワーアップ
倉庫番リベンジ SX-68K ユーザー逆襲編

CZ-293AW(130mmFD)/CZ-293AWC(90mmFD) 各標準価格6,800円(税別)
倉庫番10年にわたるユーザーの投稿など、新作306面が目白押し。まさに倉庫番の最強版がSX-WINDOW上で楽しめます。AI機能やエディット機能、キャラクタ変更機能も装備。半年で解けたらあなたは天才?です。 (2MB、ver.1.1)

シリーズ

●X68030/X68000対応

CZ-295LSD 標準価格44,800円(税別)
※メインメモリ2MB以上が必要です。

C compiler PRO-68KのX68030/X68000対応版。MPU68030、MC68882の命令セットに対応したアセンブラ、デバッガ、ソースコードデバッガを付属。またHuman68k ver.3.0、ASK68K ver.3.0にも対応。新たにGPIBライブラリ、MC68882対応フロートライブラリを付属しています。

※ (2MB,ver.1.1) の表示は、メインメモリ2MB以上、SX-WINDOW ver.1.1以上が必要であることを示します。
●EGWord、EGConvertは株式会社エルゴソフトの登録商標です。

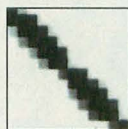
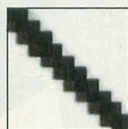
SHARP
SHARP IS COLOR

●拡大読み取り時、細かい部分でも忠実に再現。
2400dpi※1やデジタルズーム機能が高品位を守ります。

●35ミリフイルムも透過原稿読み取りユニットを使用して読み取り可能。

高解像・高品位。美しさが際立ちます。

基本解像度600dpi、疑似解像度2400dpi※1の高解像度読み取りで微細な点や線を鮮明に再現します。縮小・拡大は30～2400dpiの範囲で設定可能です。また、約1677万色で原画に忠実なリアルな色合いを再現します。

●シャープ独自の技術「デジタルズーム」搭載により繊細な線やズーム画像も忠実に再現。また「ワンウェイスキャン方式」を採用し、凹凸のある原稿も鮮明に読み取りできます。

通常の拡大時（当社従来機）　デジタルズーム（JX-330シリーズ）

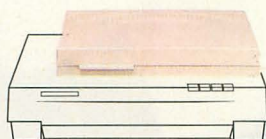
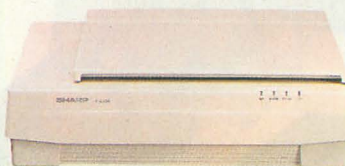
高速処理を実現。スピーディに作業できます。

A4、300dpiならカラー約13秒※2、モノクロ約1秒※2でこのクラス最高の※3高速読み取りが可能です。大きな画像データを高速転送できるSCSI-Ⅱにも対応。また、最大A4/リーガルサイズ（216.4×355.6mm）までの原稿を読み取りできます。

透過原稿読み取りユニットとADFを同時装着できます。

透過原稿読み取りユニットは、35mm（ネガまたはポジ）フィルムからレントゲン写真まで各種透過原稿※4に対応。基本解像度600dpi/1200dpiの2種類をご用意しました。また最大50枚までの原稿を自動送りできるADFも同時装着できます。※5

X68000対応カラーイメージスキャナ

JX-330X

透過原稿読み取りユニット（オプション）
JX-3F6 標準価格 98,000円（税別）
JX-3F12 標準価格138,000円（税別）

カラーイメージスキャナ
JX-330X 標準価格178,000円（税別）

ADF［原稿自動送り装置］（オプション）
JX-AF3 標準価格 58,000円（税別）

使いやすい高機能画像入力ソフトを標準装備〈JX-330X〉
●Scanner Tool/S（画像入力ソフト）、対応フォーマット形式：ZIM、PIX、GL3、PIC、GLX、GLM

※1 2400dpiは当社独自手法による疑似解像度です。※2 読み取り開始から読み取り終了までの動作時間。ただし初期動作およびデータ転送時間を除く。（室温25℃）※3 クラスとは、A4フラットベットクラスのこと。'94年11月現在。
※4 読み取り可能なサイズは機種によって異なります。※5 ご使用になるアプリケーションにより対応が異なります。

■消費税及び配送・設置・付帯工事費・使用済み商品の引き取り費等は、標準価格には含まれておりません。

■資料のご請求・お問い合わせは　シャープ株式会社 プリントシステム事業本部プリントシステム営業部
〒545 大阪市阿倍野区長池町22番22号 TEL.(06)621-1221（大代表） FAX.(06)629-1207
〒162 東京都新宿区市谷八幡町8番地 TEL.(03)3267-4410(ダイヤルイン) FAX.(03)3260-2159

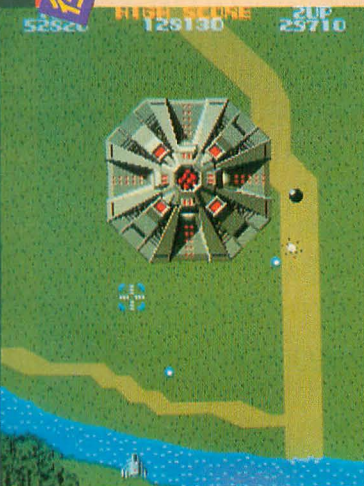
シャープ株式会社

ザ・ナムコ・グラフィティ1

完全保存版!

NG総集編＆特別編集号

往年のゲームサウンド収録のCD付録つき

好評発売中

あの『NG』が今、よみがえる!

冨士弘の待望の描き下ろし「午後の国」未発表原稿24ページ一挙収録!

NG復刻プロジェクトついに発動!!

株式会社ナムコ 監修

「パックマン」「ラリーX」「ディグダグ」「マッピー」「ゼビウス」など、誰もが一度は遊んだことのある名作ゲームを生みだし、今も「リッジレーサー」などの傑作を世に送り出し続けるナムコ。このナムコが発行しゲームファンに絶大な支持を得ていた広報誌『NG』の歴史を中心に、遊びをクリエイトし続けるナムコの姿と歴史を豊富な資料と取材により紹介。往年の名作ゲーム8作品のゲームサウンド（初収録作品あり）を収録したオリジナルCD付録つきです。

定価2,300円（税込）

お近くの書店でお求めください
ソフトバンク株式会社/出版事業部
SOFT BANK

©NAMCO LIMITED

NG10年の歴史のすべてがこの1冊に結集。ファン待望の冨士弘氏による描き下ろし「午後の国」未発表原稿24ページ一挙掲載。人気コーナー復活の綴じ込みA5サイズNG特別編集号。「パックマン」「ラリーX」「ニューラリーX」「ディグダグ」「ゼビウス」「マッピー」「リブルラブル」そしてS.E.コレクションが収録された豪華スペシャル企画の付録CD付き。ナムコマニアのアナタもそうでないキミも青春を思い出す完全保存版だ!ナムコの青春がよみがえる。

NEO・GEOファン待望のネオ・ジオ完全情報ムック登場!!

NEO・GEO WORLD

ネオ・ジオ ワールド

好評発売中!

これ1冊でNEO・GEOのすべてがわかる!

100メガショックでおなじみのゲームマシン「NEO・GEO」情報100%の完全保存版ムック。超人気格闘ゲーム「真サムライスピリッツ」や「超人学園ゴウカイザー」「ギャラクシーファイト」などの最新攻略記事やNEO・GEOキャラクターのすべてを網羅した"キャラクター図鑑"など盛りだくさんな内容。最新ゲーム機「NEO・GEO CD」用ゲームタイトルの完全ガイドや「NEO・GEO」ソフトのオールカタログなどデータも充実。

定価980円(税込)

©SNK1994
※NEO・GEOはSNKの登録商標です

GAME BEST SELECTION

好評発売中

蓬莱学園108の謎

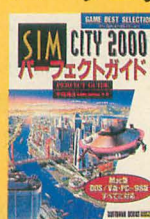
柳川房彦 監修
ゆうせぶん/
賀東招二 著
定価1,500円

「ペンドラゴン」リプレイ 三つの槍の探索

健部伸明 監修
佐藤俊之 著
定価1,800円

「ファー・ローズ・トゥ・ロード」リプレイ RPGセッションガイド

遊演体 監修
司史生/
ゆうせぶん 著
定価1,600円

SIMCITY2000 パーフェクトガイド

中島理彦 著
定価1,600円

近刊

Tower 公式パーフェクトガイド

オープンブック/斉藤由多加 監修　中島理彦 著　予価1,600円　2月上旬発売予定

MYST 公式パーフェクトガイド

ThePlayStation編集部 編　山猫有限会社 著　予価880円　2月上旬発売予定

■定価は税込みです　■お近くの書店でお求めください

ソフトバンク株式会社／出版事業部 SOFT BANK
販売局 TEL.03-5642-8100

MIKI

スーパーリアル麻雀 PⅡ&PⅢ ファンブック

KASUMI

しょう子・香澄・未来……
あの3人にまた会える!!

「……むかし、むかしあるところに麻雀のたいそう強い娘が3人いた。その娘たちの名前は、しょう子、香澄、未来。それはそれはかわいくて愛くるしい娘たちだった。多くの人々が、100円玉を握りしめ、その娘たちに会いに行ったという。しかし、彼女たちの本当の姿を目にした者は少なかった。そして、いつしか人々は娘たちを"麻雀の女神"と呼ぶようになった……」

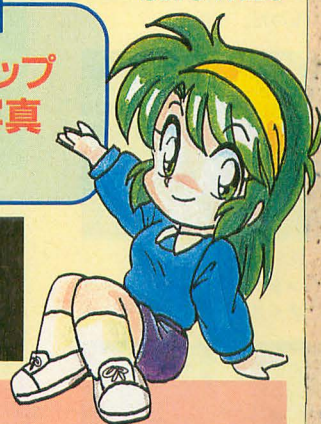
(スーパーリアル麻雀神話・序章より抜粋)

今や伝説・神話となった名作PⅡPⅢ初の公式ファンブック。幻の原画・コンテや描き下ろしセル画、コミックなど貴重な資料が満載の完全保存版!

SHOWKO

豪華3大付録

1. オリジナルピンナップ
2. パラパラアニメ写真
3. 着せ替え紙人形

PⅡ&PⅢ

※売り切れが予想されますので、書店にご予約のうえお買いもとめ下さい。

好評発売中
定価2,000円

スーパーリアル麻雀PⅣ
原画&設定資料集

- 定価2,000円
- A4判

豪華ゲスト描き下ろしイラスト満載

大増刷出来!

A3描き下ろしポスターつき

©SETA Co., LTD

SOFT BANK

■定価は税込みです

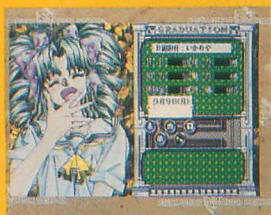
ソフトバンク株式会社/出版事業部　販売局:TEL 03-5642-8101

今年もOh!X GAME OF THE YEARがやってきました。ずらりと並んだノミネート作品をよ〜く見て，読者の皆さんが悩みに悩んで選んだ，魂のこもった1票をお待ちしています。

上海 万里の長城
ゲームモードが増えてより楽しめるようになった上海。1月号

パックランド
フェアリーたちを妖精の国まで届ける冒険アクション。1月号

魔法大作戦
グラフィック爆発のハデハデシューティング。12月号

マッドストーカーX68
スピーディな展開，滑らかなアクションが気持ちいい。2月号

1994年度 Oh!X GAME OF

卒業〜GRADUATION
教師となって5人の女子生徒を育てるのだ。3月号

B-FILELD！
ファンタジーを舞台にしたスゴロククイズゲーム。3月号

あすか120% BURNING Fest.
技の相殺などの新要素が対戦を熱くさせるぞ。3月号

1 グラフィック賞

ゲームの顔ともいえるのがグラフィックです。見た目にすぐわかる部分で評価がしやすいといえますが，いちばん大事なのがゲームの世界観をうまく表現しているかどうかでしょう。

そして，アーケードゲームがガンガン移植されるX68000ですから，ユーザーの目もそれだけ厳しくなっています。生半可なグラフィックでは通用しません。

そうなるとアーケードからの移植ものが有利かというと，そうともいい切れないでしょう。キャラクターものの「卒業〜GRADUATION」もがんばっています。好き嫌いがはっきり分かれるところがありますが，ファンのパワーを侮ることはできませんからね。

2 音楽賞

ユーザーの耳もだいぶ肥えてきて，ただ単に音がいいだけでは評価されにくくなった音楽部門。最近では，プログラム以上に技術が要求されるようになってきました。

ゲームでは，その音楽の使われ方も結構重要なポイントです。雰囲気に合っているかどうかで，ゲーム自体の面白さを決定してしまう影響力を音楽はもっているのですから。ただし，この「音楽賞」では，音楽をゲームと切り離して評価するか，それともゲームの雰囲気をうまく演出しているかどうかで評価するかは読者の皆さんしだいです。

ゲームをしていて最も自然に溶け込んでいる音楽が受賞するのか，それとも，技術以上に心に残るフレーズ，つまりセンスがある音楽が受賞するのでしょうか。

ノミネート作品の中から，それぞれの分野で優れていると思われる作品を1作品ずつ選ぶのが，この選択応募部門です。

昨年と同じく部門数は全部で5つ。今月号のアンケートハガキに作品名と推薦理由を書いてガンガン投票してください。

もしも，推薦理由がアンケートハガキの小さなスペースに書き切れない場合は，アンケートハガキを同封のうえ投票していただきます。基本的にアンケートハガキでの投票のみをカウントするシステムですので，封書だけで投票しても無効票とみなされます。注意してください。そして，同一人物による複数の

Oh!Xゲーム大賞

読者の皆さんが，今年遊んだゲームソフトの中で，まさに「Oh!Xゲーム大賞」という言葉が最もふさわしいと思ったゲームを選んでください。選ぶ基準は特にありません。いちばん熱中したもの，期待に違わぬいい出来だったものなど。そして，選んだ作品の推薦理由も必ず書いてくださいね。

ここで，参考までに過去5年間の「Oh!Xゲーム大賞」の受賞作品を見てみましょう。

'93　悪魔城ドラキュラ（オ＋移）
'92　オーバーテイク（オ）
'91　パロディウスだ！（移）
'90　ダンジョンマスター（移）

ぷよぷよ
対戦が激アツの落ちものパズルゲーム。4月号

ジオグラフシール
空間を自由に駆けめぐるポリゴンアクションゲーム。4月号

エキサイティングアワー
技をかけるタイミングが命のアクションゲーム。4月号

出世大相撲
ひたすら横綱を目指してどすこいどすこい！　4月号

レッスルエンジェルス2
カード対戦型女子プロレスラー育成ゲーム。4月号

クイーン・オブ・デュエリスト外伝α+
登場キャラが全員女の子の格闘ゲーム。10月号

スターラスター
スタートレックライクな戦略シミュレーションゲーム。10月号

スーパーストリートファイターII
新キャラが加わってリニューアルされた。10月号

餓狼伝説SPECIAL
お馴染みの格闘ゲームのシリーズ最終作。9月号

レッスルエンジェルス3
2より団体経営の色合いが強くなった作品。8月号

THE YEAR ノミネート作品発表

アンケートハガキによる投票は，どれか1票のみ有効とします。複数のアンケートを出すほど熱い想いがあるなら，自由応募部門にその想いをぶつけましょう。

あと，複数部門に同一作品を投票することもできますが，どの賞についても対象作品はこのページに紹介されているノミネート作品のみです(ゲーム内容，掲載月)。また，どうしても該当作品を選ぶことができないのであれば，空欄でもかまいません。

それでは，16ページに応募方法が詳しく説明されていますので，間違いのないように投票してくださいね。

3 プログラミング技術賞

技術力，いわゆるプログラマの力量が評価される部門です。このマシンでこんなことができてしまう！　と驚かされるような，機能を極限まで駆使してマシンの限界を超えた作品，一見地道でも，実現のために行われている創意，工夫が感じられる作品を選んでもらいます。

とかく，目の前に見せられる技術に票が集中しそうですが，技術というのは前面に押し出されているものだけではありません。職人芸を感じさせてくれる粋なゲームを見つけてください。

また，今年は16MHz専用（推奨）というオーバースペックな移植もののゲームがいくつか見られます。このあたりの評価も気になるところですね。

'89　アフターバーナー（移）

クセの強い読者が多いOh!Xですから，なんらかの傾向があると思いきや見事にジャンルはバラバラです。しかしどの作品も大賞としての貫禄は十分ですので，改めて読者がゲームを選ぶ目は確かなのだ，ということを認識させられます。こうなると，1994年度はどのゲームが受賞するのか非常に楽しみです。

ノミネート作品をざっと見渡してみると……「スーパーストリートファイターII」「餓狼伝説SPECIAL」「ジオグラフシール」あたりが有力候補といったところでしょう。あと，「ぷよぷよ」も結構ポイントを稼ぐかもしれませんね。いずれにせよ，僅差で激しい得票争いが繰り広げられそうです。

4 ゲームデザイン賞

いままでにない斬新なアイデア，ゲームの基本デザインを評価する部門です。しかし，今年，いちばん選ぶのに苦労しそうなのが，この「ゲームデザイン賞」でしょう。なぜならノミネート作品を見渡しても，これといってデザイン的にとんがったゲームが見当たらないためです（もちろん，全体のレベルが低いというわけではありません）。

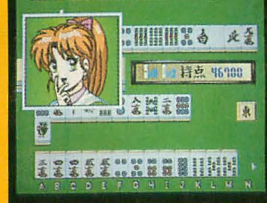
ただし，斬新なアイデアということを抜きにして，基本デザインを中心に見ていくと，結構いいゲームが揃っていることに気づくでしょう。こうなると，最終的にジャンルごとの争いが激化しそうな雰囲気ですね。つまり，今年の「ゲームデザイン賞」は，読者の皆さんの間でもっとも流行ったジャンルのゲームとなるかもしれません。

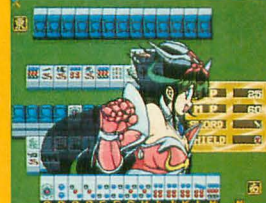
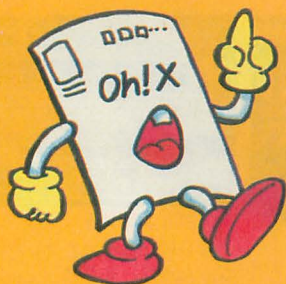
Mr.Do！ vs UNICORNS
ボールをハンマーに持ち替えてユニコーンを退治しろ。8月号

Mr.Do！
チェリーを集め，リンゴでオジャマキャラを潰すのだ。8月号

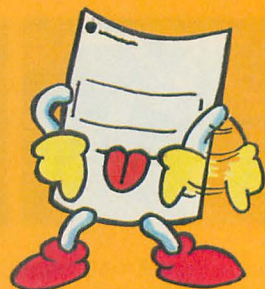
The World of X68000 II
ユーザーメイドのソフトを集めた「X68000芸術祭」優秀作品集の第2弾。収録にあたってパワーアップされているもの，新たに作られたソフト5作品が入っている。7月号

大魔界村
プリンセスのために激ムズの魔界で戦うのだ。5月号

アルゴスの戦士
独特の雰囲気をもつアクションゲーム。5月号

スーパーリアル麻雀PIV
君は3姉妹の繰り出す天和攻撃に耐えられるか？　6月号

麻雀航海記
舞台は中世。麻雀を武器に貿易開拓をするのだ。7月号

雀神クエスト
雀魔王を倒すまで麻雀で戦い続けるのだ。7月号

GAME OF THE YEAR

自由応募部門

読者自身が作るGAME OF THE YEARがこの自由応募部門です。今回は，４つの自由応募部門を用意しました。自由といっても，それぞれ応募条件がありますので各部門の内容をよく読んで，正しく応募してくださいね。日頃からゲームについていいたいことがあるけど発表する機会のない人，積極的にGAME OF THE YEARに参加したい人はぜひ応募してください。なお，応募ハガキ，封書に参加する部門名を書くのを忘れないでくださいね。

主演・助演キャラクター賞

これはゲームの主役キャラ，いい味を出している脇役キャラを賛える部門。受賞資格のあるキャラクターは，ノミネート作品にあるゲームに登場するキャラクターであること。これさえ満たしていればどのキャラクターを選ぼうとかまいません。極端な話,「スーパーリアル麻雀PⅣ」の千点棒でもOK。要はそのキャラクターが，ゲームの中でどんな役割を演じているかが重要なのです。いままでなかなか変なキャラクターたちが受賞しています。今年はどんなキャラクターが出てくるのか楽しみなところです。

イラスト

読者の皆さんが今年もっとも気になったゲームの１シーン，あるいは好きなキャラクターに対する思いを，１枚のイラストに収めてください。リアルにするもデフォルメするもあなたの感性しだいです。ゲームへの愛が感じられるような楽しいイラストを待っています。なお，基本的にイラストはモノクロのみで薄墨は不可です。サイズは自由ですが，あまり大きすぎるものは掲載が難しくなりますので気をつけてください。官製ハガキの縦横比を目安にするといいでしょう。言葉で表現するよりも，ビジュアルに訴えるのが得意な人は，ぜひ参加してくださいね。

勝手にGAME OF THE YEAR

自分の好きなゲームにふさわしい賞を自分で作って表彰しちゃう，読者が選ぶなんでもありのコーナーです。真面目な賞でも，ウケ狙いの賞でもOK。ひとりで複数の作品を表彰することもできます。読者が作るGAME OF THE YEARですから，思いっきり華やかで楽しいハガキを待っています。そして，応募するときには，賞名，ゲーム作品名，推薦理由の３つを必ず書いてください。ゲームはノミネート作品以外のゲームでもかまいませんが，1994年度に発売されたものに限らせていただきます。

読者レビュー

ゲームにまつわる体験談，徹底攻略など，読者の皆さんが今年入れ込んだゲームについて自由にレポートしてもらうのがこのコーナーです。今年は対戦格闘ゲームが目白押しでしたから，友人と熱い戦いを繰り広げた人も多いことでしょう。熱くなりすぎて思いがけない行動に出てしまったり，友人のいままで知らなかった面が見られたり，いつもと違う楽しい体験があったと思います。そんなあなたならではの体験談をお聞かせください。そして，ゲームについていいたいことがある人も自分の意見を主張できるチャンスです。ぜひ応募してください。

アンケートハガキの記入方法

● 2月号のアンケートハガキを用意する

1) Oh!Xゲーム大賞に推薦する作品名を書く
2) 右の欄にOh!Xゲーム大賞の推薦理由を書く
3) 1～4にそれぞれの選択応募部門の賞に推薦する作品名を書く
4) 右の欄の（　）のなかに推薦する賞の番号（1～4）を書く
5) その推薦理由を書く

Oh!Xゲーム大賞 1)	ゲーム大賞推薦理由 2)
1.	
2. 3)	推薦理由（4） 5)
3.	
4.	

応募にあたって

繰り返しになりますが，選択応募部門の投票は２月号のアンケートハガキで，自由応募部門はアンケートハガキのメッセージ欄か，官製ハガキ，封書にてお願いします。また推薦理由は，読者がどのような点でその作品を選んだかを知るうえで重要なものなので，忘れずに記入してください。

宛先

〒103 東京都中央区日本橋浜町3-42-3
ソフトバンク株式会社
Oh!X編集部
「1994年度GAME OF THE YEAR」係

締め切り　1995年２月18日必着

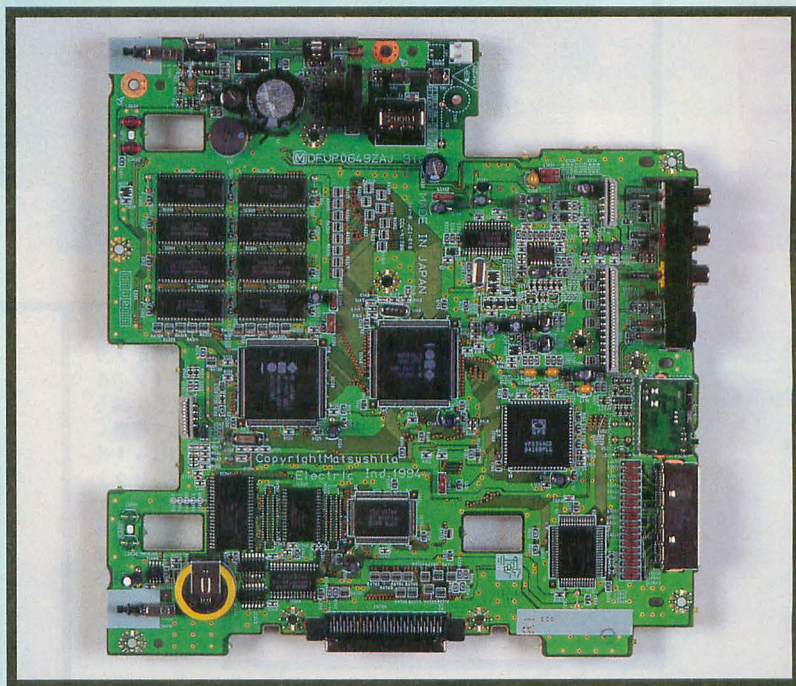
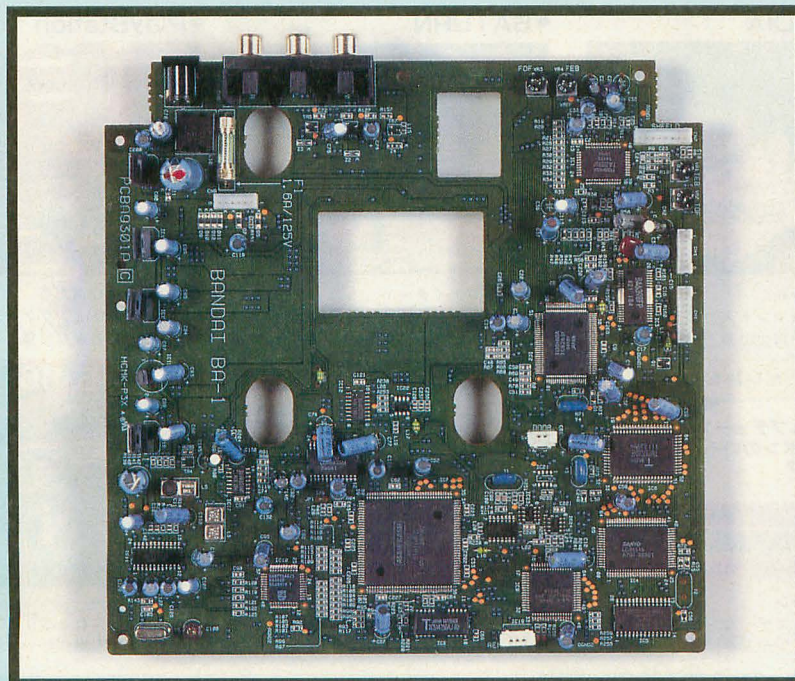
特別企画

最新ゲーム機を見る

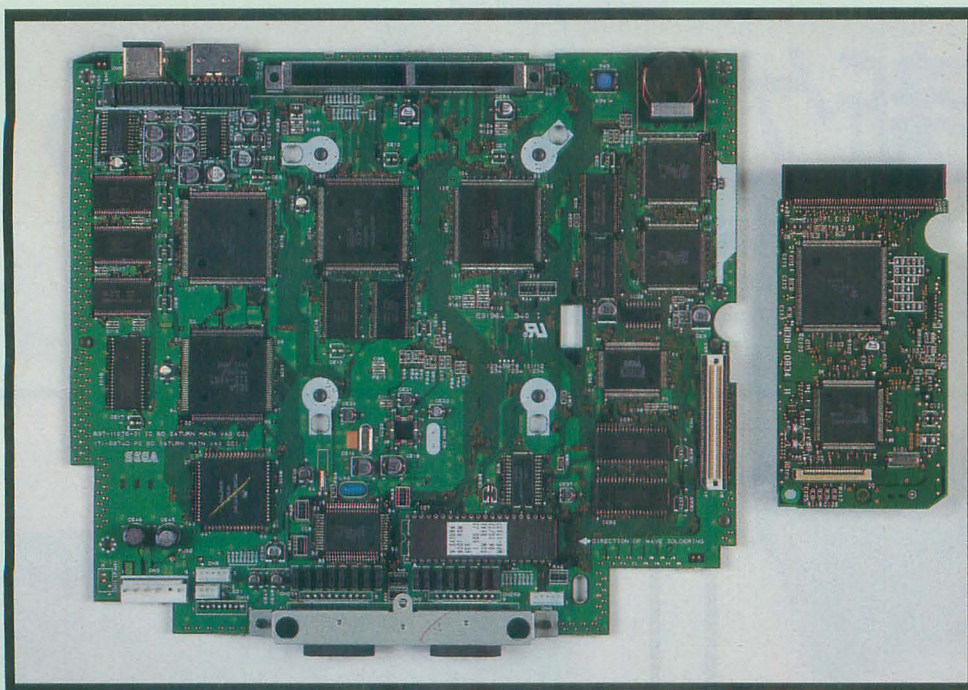
近ごろなにかと話題になっている最新ゲーム機
ここでは，それらをずらりと並べて開けてみました
最新技術が満載されている機器の内部構成をご覧ください

3DO

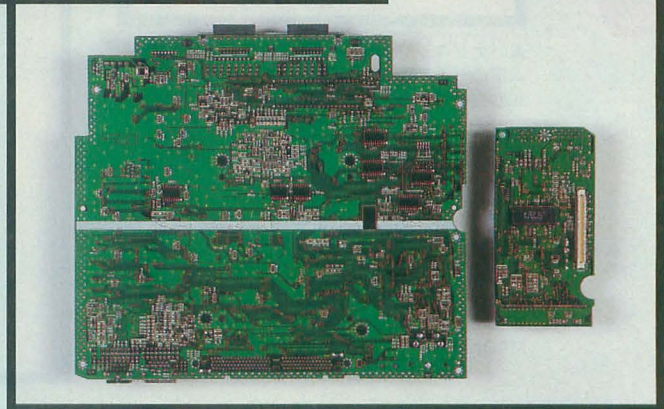
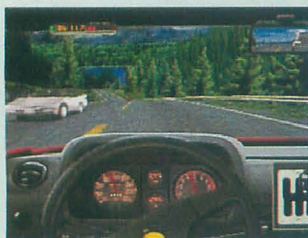
▲パナソニックのREAL。いわゆる次世代ゲーム機の一番手として登場したのがこれ。次世代3DO機にも注目したいところ。

▶3DOの最初の製品REAL。すでに発売されて１年経過する。唯一フロントローディングのCD-ROMを採用している。そのためか，写真にはないがCD-ROMが非常にデカい。中央下がCPUであるARM60。真ん中に大きな3DOカスタムチップが２つ。CLIOとMADAM。あとは左上にRAMが並んでいるだけ。

PLAYDIA

▲バンダイの低年齢層向けのマルチメディアプレイヤー。アニメキャラゲームが多い。

◀右下の小さめの正方形の石がCPU。右隅がSRAM32Kバイト。真ん中下の大きな石（AK8000）が多彩な処理を一手に引き受けていると思われる。これは旭化成との共同開発によるもの。

SATURN

◀メイン基板右上の２つがSH2だ。横にシンクロナスDRAM2Mバイト。隣はDMAか？　続く上部の２つはグラフィック描画チップらしい。中央に並んだスプライト/ポリゴン用VRAMにデータを書き込む。左側は背景描画用のコントローラ。その横に背景用VRAM１Mバイト。これらもシンクロナスDRAMを使用している。左側下はサウンドチップ。ヤマハ製でPCM32音。その横がサウンド用RAM512Kバイトで下に音源コントローラとして68000(12MHz) が使われている。いちばん下のシール付きの石はROMだ。サブボードは拡張スロット用に接続されているものだ。32声のPCM音源はヤマハ製でFM音源のエミュレートが可能。ゲーム機の音源としては最強といえるだろう。

◀セガがメガドライブの後継として満を持して発表した32ビット機。日立，ビクター，ヤマハとの共同開発品だ。写真は都合によりVSATURN。

●3DO

OVER DRININ'
背景の書き込みの自然さは特筆もの。ゲーム性は乏しいが，運転感覚は良好。

スターブレード
少しカクカクしてはいるが，ちゃんと動く。背景映像はCD-ROMから垂れ流し。

●PLAYDIA

ドラゴンボール
要所要所でコマンド入力。それ以外はアニメーション再生のみ。

セーラームーン
４択式のクイズゲーム。ところどころでアニメーションが入る。

●SATURN

バーチャファイター
ご存じポリゴン格闘。映像はスケールダウンしてもゲーム性は豊か。

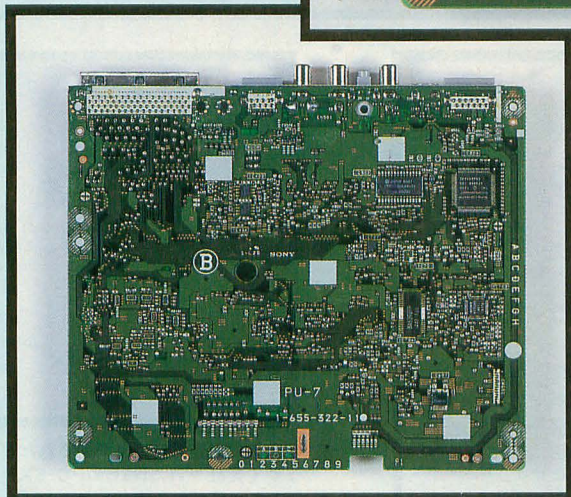
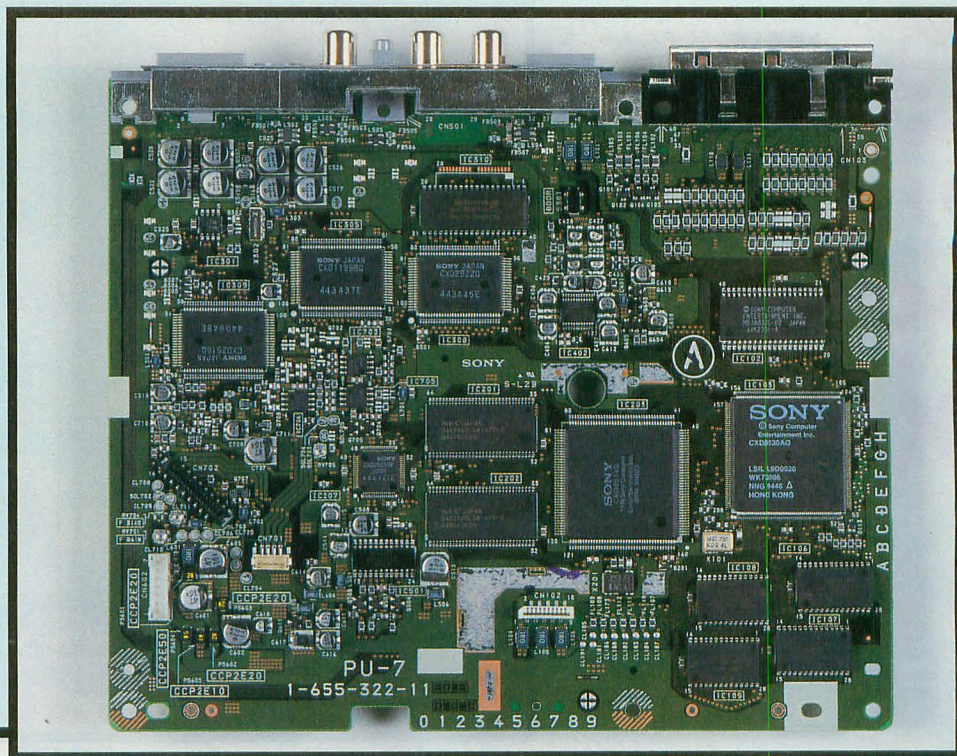
クロックワークナイト
3D処理をうまく取り込んだアクションゲーム。背景はポリゴン。

●PlayStation

極上パロディウスだ！
ど派手シューティングゲーム。キャラクターが増えるとかなり重くなる。

リッジレーサー
スピード感あふれるポリゴンレースゲーム。パッドでも操作しやすい。

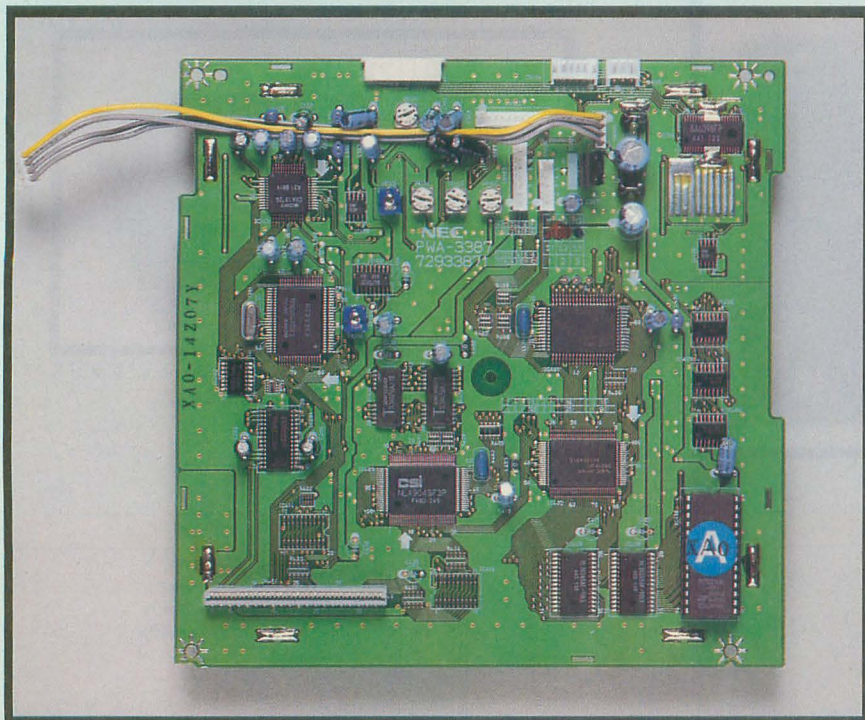
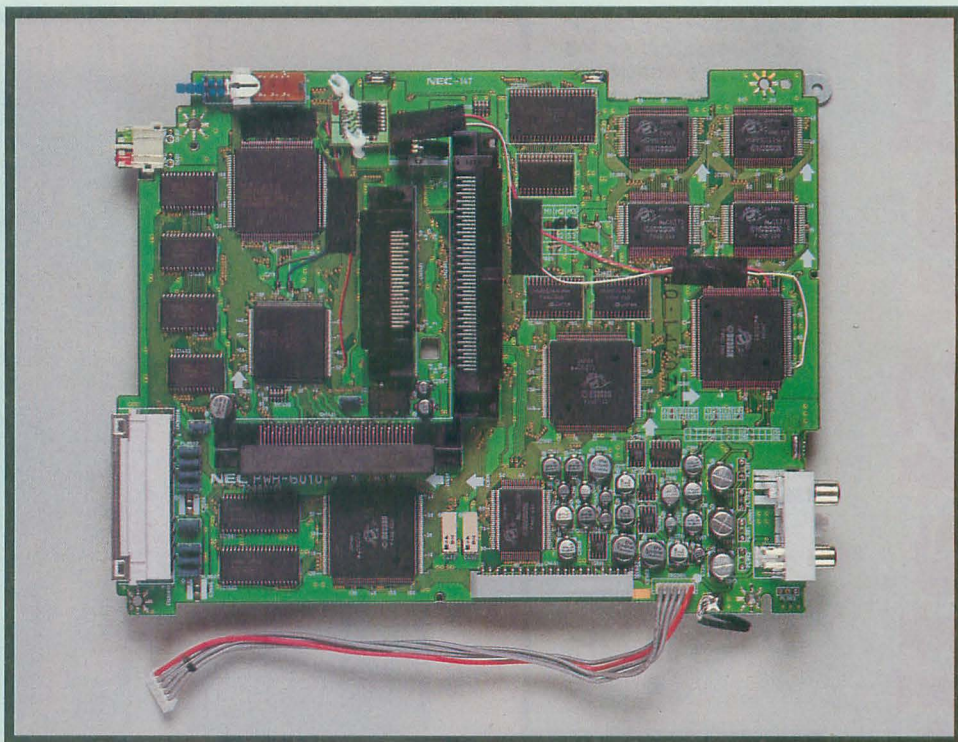
PlayStation

▶高密度でコンパクトにまとめられたPlayStationのメイン基板。R3000カスタムCPUとGPUという２つの石が特徴。RAMの配置からして，右の大きい石がCPUと思われる。CPUはジオメトリエンジンや画像圧縮展開エンジンを内蔵する。下にメインメモリ2Mバイト分。ノーウエイトアクセスといわれている。中よりの大きな石がGPUか？GPUはグラフィック描画処理をすべて受け持つ。隣にはVRAM1Mバイト。ここではRambus接続のRAMが採用されている(らしい)。中央部のいちばん上はサウンド用RAMが512Kバイト。すぐ下にサウンドコントローラ。AD PCM24音と余裕のスペックだ。

▲ポリゴン表示能力に秀でたソニーPlayStation。ブランド力も強く，新規参入ながら新世代機の注目株だ。

各機種スペック表

	3DO	Playdia	SATURN	PlayStation	Ultra64
CPU	ARM60	D78214	SH2×2	R3000A	R4300(?)
動作周波数	16MHz	不明	28.7MHz	33.8668MHz	100MHz(?)
キャッシュ容量	4K	—	4K	命令4K データ1K	命令16K(?) データ8K(?)
メモリ容量	2M	32K(?)	2M	2M	—
VRAM容量	1M	128K(?)	1.5M	1M	—
フレームバッファ数	1	1(?)	2 ～6	1	—
画面解像度	 ～640×480	不明	256×224 ～704×480	256×224 ～640×480	— —
表示速度	6400万dot/s	不明	2400万dot/s	不明	—
最大発色数	1677万色	1677万色(?)	1677万色	1677万色	1677万色
ポリゴン演算	CPU	—	CPU	GTE	CPU
ポリゴン性能	不明	—	不明	35万ポリゴン/秒	—
動画形式	Cinepack	不明	Cinepack	JPEG	—
音源形式	PCM	不明	PCM	AD PCM	—
チャンネル数	不明	不明	32	24	—
CD-ROM	倍速	倍速	倍速	倍速	なし

PC-FX

▶開けてびっくり。かなり複雑な構造を持つPC-FX。あちこちが組み木細工のようになっており，分解はプラモデル感覚。この複雑さに比べればPlayStationやSATURNはオモチャみたいなものだ（オモチャだけど）。内部は2枚の基板に分かれている。かなりの大きさのものが2枚だ。実装密度はそれほどでもなく，ごく普通の74HCシリーズなどもたまに見られる。しかし，外部インタフェイスが多いためかチップ数も多い。上の写真がメインロジックボード。左下の黒いのがV810。まわりに散らばっているのはハドソンのTETSUJINチップセットか。拡張機器用の派手なコネクタが目立つ。裏面にも部品が実装されているのだが，裏面は鉄板により全面シールドされているので撮影はできなかった。長々と這い回るジャンパ線とホットボンドでつけられた極小基板に哀愁が漂うものである。

▲突然の発売延期には驚かされたが，ようやく発売されたNECのPC-FX。パソコンとの接続が可能。

バトルヒート
まったく新しいかたちの格闘ゲーム。コマンドで状況を有利に導いていく。

卒業ⅡFX
パソコンからの移植シミュレーション。なぜかほとんど絵が動かない。

	PC-FX
CPU	V810
動作周波数	16MHz
キャッシュ容量	命令1K データなし
メモリ容量	2M
VRAM容量	128K
フレームバッファ数	1(?)
画面解像度	256×240 ～320×240
表示速度	不明
最大発色数	1677万色
ポリゴン演算	—
ポリゴン性能	—
動画形式	JPEG(?)/RLE
音源形式	AD PCM
チャンネル数	2
CD-ROM	倍速

THE USER'S WORKS

●DRINKY & SMOKEY

久しぶりのTHE USER'S WORKS。今回紹介するのは非リアルタイム系のパズルゲームだ。画面内にアイテムを並べてキャラクターをゴールに誘導するのが目的。うまく法則をつかんでゴールへ誘導しろ。

始める前にいろいろな仕掛けを面に配置しておきあとは自動実行させてキャラクターをゴールまで誘導するというタイプのパズルゲームだ。海外ゲームのTIM (The Incredible Machine)に似ているところもある。しかし，TIMほど荒唐無稽な展開ではなく，キャラクターや仕掛けなども統一されており，目的もわかりやすい。むしろパズル的にははるかに洗練されているといってもいいだろう。

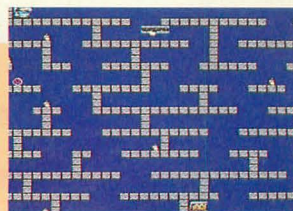
さて，このゲームに登場するキャラクターはドリンキーとスモーキーの2人である。ゲームが始まると歩きだし，坂道は上り，壁にぶつかると向きを変え，道がなければ落ちる。

2人で画面中のお酒をすべて拾ってゴールを目指すのだ。

ちなみにゴールに導かなければならないのはドリンキーのほうだけだ。プレイヤーはどちらのキャラクターでも同様にアイテムでコントロールできる。2人いるというところが決め手になる面もあるが，まあ，ほとんどの面はドリンキーがひとりで走り回ることになる。

使用できるアイテムは，橋を作る「橋桁」，空中を移動するときに使う「風船」，風船を割る「とげ」，風を起こす「扇風機」，キャラクターの方向を変える「標識」が2種類となっている。これらをゲーム前に配置してキャラクターを動かすことになる。使用できるアイテムには必要なポイントがあり，各面には使用できる総ポイントや使用できるアイテム種類の制限がある。その範囲内でうまくやりくりするわけだ。ポイントの範囲内であれば各アイテムの使用個数制限などはない。

どうしてもアイテムがひとつ足りなくなる場合は，配置を微妙に調整してみたり，パワーを節約できるように違うアイテムで同じ効果を狙ったりしてみよう。位置を最適化することがゲームクリアの秘訣であろう。またアイテムを置く位置でクリアタイムが変わってくるので，さらにこだわればアイテムの配置はかなり極まってくることになる。

最初はわかりやすい配置が多いので安心だし，やってるうちに自然にコツがつかめてくる。ちょっと込み入った面をいきなり芸術的な配置でクリアできたりするとちょっと感激。

マウスの左ボタンで時間を進めたり，画面上のアイテムを拾って指定できたりと，操作性の面でもまったく問題はない。ゲームを全体的に見て，かなり上出来のパズルの部類に入るだろう。

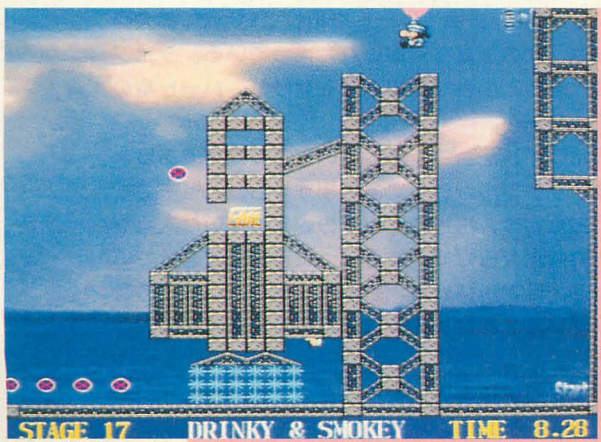
最終面に近づくと，さすがに厳しい面が増えてはくるが，どうしても達成できそうにないステージでも，試行錯誤していけば最適の配置が見えてくるので，難易度が極端に高くて困ることもないだろう。出来の悪いパズルでありがちな，いたずらに面倒なだけの面というのは存在しない。

うーん，これならもう少し面数が多いほうがいいかな？　追加面集などがあるといいかもしれない。さらにワガママをいえば，こういうゲームはSX-WINDOW版がほしいところだ。

このゲームを入手希望の方は，無記名の定額小為替で1200円分と返信用の宛先を書いたタックシール，希望するゲーム名ほかを明記したものを同封して下記の宛先まで連絡してほしい。ちなみにメディアは5インチと3.5インチの両方に対応しているのでメディア種類も忘れずに明記しておくように。

〒260　千葉県千葉市中央区村田町280-2
若林俊夫方DreamStaff

[第45回]
都会猫軒のチョコレート

江口　響子

響子inCGわ〜るど

あたしは，思わず立ち止まってしまった。だって，こんな貼り紙がしてあるんだもん。

> 今年こそ彼に振り向いてもらいたい！
> そんなあなたのために，
> とっておきの素敵なチョコレートを作ります
> 都会猫軒の特製バレンタインチョコレート
>
> RESTAURANT
> 西洋料理店
> CITYCAT HOUSE
> 都会猫軒

ビルの谷間にある小さなレストラン。ガラス張りの大きな出窓に，木綿でできた清潔そうなレースのカーテンがかけてある。うん！　可愛い。

そっと白いペンキ塗りのドアを開けた。午後3時すぎだったかな。ランチタイムはとうに終わっていたので，店の中には誰もいなかった。

「あの〜チョコレートをお願いしたいんですけど〜」

「少々お待ちください」

奥のほうで声がした。しばらくして，丸顔のシェフがタオルで手を拭きながら出てきた。

「あなたが……チョコレートを贈るのですね」

と念を押した。

「では，彼への気持ちをかいつまんでお話しください。それをチョコレートにして表現しますから」

あたしは話した。小学校のころからの幼馴染みなこと。高校生になって，友だち以上の好意を彼に持ちはじめたこと。遅ればせながら，初恋であること……。

「休みの日を一緒に過ごしたいんだけど，このごろ彼はコンピュータに夢中になっちゃって」

「よくわかりました。でも，あなたの場合は，都会猫軒のチョコレートをもってしても，無理かもしれませんねぇ〜」

思わず，うつむいてしまった。なぜって，その理由は，自分がいちばんよくわかっているから。

2月14日，チョコレートを取りにいった。都会猫軒は，女の子たちであふれかえっている。シェフは，そっと小さな箱のふたを開けた。ハート型のチョコ……。

「ホワイトチョコレートにいちごを混ぜてあります。サンプルがここにありますから，どうぞ」

あたしは，小さなピンクの固まりを口に入れた。それは，柔らかで，すうーっと舌の上で溶けていった。ほどよい甘さ。新鮮なミルクといちごの香りがした。あたしの彼への気持ち，そのものだった。

「うまくいくといいですけどねぇ〜」

お礼をいって店を出た。その足で，彼の家へ行き，St.Valentine'sDayのカードを添えた箱を手渡した。

⋮

どきどきどきどき……待っている時間ってなんて長いんだろう。

⋮

「気持ちはうれしいけど……やっぱ恋人は女の子がいいんだよ，おれは。おめ～のことは嫌いじゃないんだけどさ。でも，チョコレートは食うぜ」

あたしの目に涙がじわりと浮かんだ。そして，伸びかけた髭の上を，つつーっと流れていった。

今回のCGデータ

1280×1024ピクセル
1670万色フルカラーを4×5ポジで出力
作成手順
X68030Compactでキャラクターの画像（RGBファイル）とハートの画像をCSGとメタボールで作成（使用ソフトは，XL/Image）
XIN/XOUTⅢ（電机本舗）で，キャラクターのRGBファイルをX68000からMacintoshに転送したのち，Photoshop2.5Jでコラージュ

Graphic Gallery

「XL/Image」の使いこなしの第2弾です。先月号では実験的に作画を試みましたが，今回はさらに一歩踏み込んで，新しい表現に挑戦します。

写真1　ぼやけた水玉
この画像をバンプマッピングする。白いところが膨らむはずだ

写真3　通常のマッピング
通常のカラーマッピングでは，ただの水玉の輪になる

写真4　バンプマッピング
バンプマッピングでは，凹凸の輪になる

写真5　4の光の向きを変えたもの
光の向きを変えると，陰影のつき方も変わる。ただのカラーマッピングではできない技だ

写真6　カラーマッピング用画像「皆で行こう」
バンプマッピングの上にさらにカラーマッピングとして，こんな画像を張りつけてみよう

写真7　カラー&バンプマッピング
通常のマッピングとバンプの両方の出来上がり

写真15　大理石調のソリッドテクスチャ(?)
マニュアルの例のとおりに実行するとこうなる

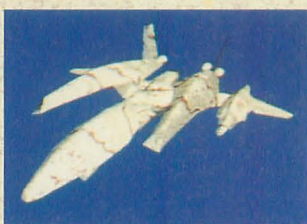



写真16　模様の密度の値を工夫する
値を修正して作画した，大理石のソリッドテクスチャ。戦闘機が大理石の置き物になってしまった

写真17　大理石の表面のアップ
ソリッドテクスチャは，アップにしてもボロが出ない

写真18　木目の戦闘機
同様にして作画した木目調のソリッドテクスチャ。木彫りの置き物に変身

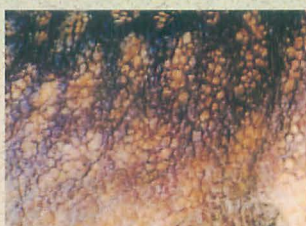



写真9　カラーマッピングの元画像
こんな画像を張りつけている

写真8　恐竜の通常マッピング
森山氏の恐竜の顔。通常のカラーマッピングをしている

写真10　カラーマッピング用の画像でバンプマッピングした恐竜
カラーマッピングとあまり違いがない

写真11　バンプマッピングを5倍強くする
バンプマッピングの影響が強く出るように値を変更した

写真12　ウロコの凹凸を描いた模様の画像
今度はこんな画像をバンプマッピングしてみよう

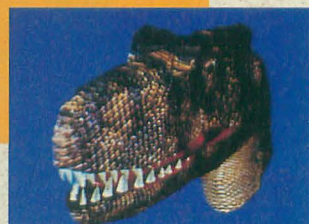



写真13　写真12をバンプマッピング(5倍)したもの
爬虫類らしいウロコの感じが出た

写真19　環境マッピングする背景の夕日
環境マッピングする背景の夕日。これは手描きのもの

写真20　環境マッピング
夕焼けが映り込んでいる。これが環境マッピングだ

コンテスト「HUCEC'94」で見事，ビジュアル部門賞を受賞した「DUNGEON」より

平八重論・かまたゆたかの両名による作品です

節分に豆をまき，鬼を追い出して福を呼び寄せたら，寒い冬もあと少しです。1年間がんばった受験生の皆さん，よい結果が出ていることを祈ってます。そして，読者の皆さん全員に暖かい春がくるといいですね。

VIEW POINT

個性的なキャラクターたちが繰り広げる無機質でありながら有機的な世界に酔いしれ，敵弾をかいくぐってひたすら突き進む。グラフィックデザインとクォータービューという視点にこだわったゲームが「VIEW POINT」だ。プレイヤーが敬遠しがちな，この比較的扱いにくい視点を，ショット＋波動砲＋オプション＋特殊攻撃という基本的なシステムによって，誰にでもすんなりプレイできるようにしている。ただし，敵の攻撃はハンパでなく厳しいので，そこはプレイヤーの腕の見せどころだろう。

発売日は目前，X68000でのオリジナル機能を備えたこの作品が，どのような出来で登場するのか，いやがうえにも期待が高まる。

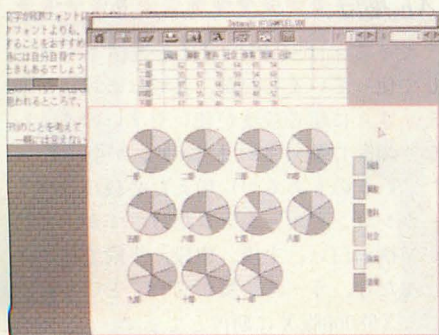
X68000用　5″2HD版　7,800円(税別)
ネクサスインターラクト　☎03(5474)3581

発売中のソフト

★Datacalc SX-68K　シャープ
X68000用　3.5/5″2HD版　59,800円(税別)

新作情報

★VIEW POINT　ネクサスインターラクト　1/20
X68000用　5″2HD版　7,800円(税別)
★X CASE　Beシステム
X68000用　5″2HD版　19,800円(税込)
★ロボスポーツ　イマジニア
X68000用　5″2HD版　価格未定
★Traum　象スタジオ
X68000用　5″2HD版　価格未定
★鮫！ 鮫！ 鮫！　KANEKO
X68000用　5″2HD版　価格未定
★達人　KANEKO
X68000用　5″2HD版　価格未定
★エアバスター　KANEKO
X68000用　5″2HD版　価格未定
★サバッシュII　ポプコムソフト/グローディア
X68000用　5″2HD版　価格未定
★麻雀悟空・天竺への道　シャノアール
X68000用　5″2HD版　9,800円(税別)
★スタークルーザーII　アルシスソフトウェア
X68000用　5″2HD版　価格未定
★地球防衛MIRACLE FORCE　カスタム
X68000用　5″2HD版　価格未定
★プリンセスメーカー　ニュー
X68000用　5″2HD版　14,800円(税別)
★ディグダグ/ディグダグ2　電波新聞社
X68000用　5″2HD版　価格未定
★フォント＆ロゴ デザインツール
書家万流SX-68K　シャープ
X68000用　3.5/5″2HD版　価格未定

特別編4

華麗な女王蜂を目指せ！ Cammy

Kikuchi Isao 菊地 功

私がストリートファイターIIというものを初めて目にしたのは，まだ高輪にあった頃のOh!X編集部でのことでした。ゲームセンターに足を運ばなくなって久しかった私にとって，編集のU氏が購入してきたそれは衝撃でした。あのリアルな動き，繊細なグラフィック，すぐさま私はストIIの虜となり，徹夜で昇龍拳の特訓をしたほどです。それがいま，SUPERとなって家で楽しめるなんて，いい世の中になったものです。

無邪気な戦闘蜂

SUPERになって，新たに4人のキャラクターが増えました。私はもともとリュウ・ケン使いなのですが，新キャラのキャミィには波動拳コマンドと昇龍拳コマンドがあったので，ときどき使うことがあります。というわけで，あえて私はキャミィを紹介させてもらいましょう。ただ，キャミィはどちらかというと勝つためより，楽しむためのキャラクターとして使うので，あまり強くありませんし，必勝法というものもお教えできません。でも，じゃあ，ケンなら強いのかといわれても困るんですが。

必殺技

キャミィの必殺技といえば，なんといってもキャノンスパイクだ。寄ってきたらキャノンスパイク，跳んできたらキャノンスパイク，起き上がりにキャノンスパイク，ドラム缶にもキャノンスパイクだ。キャノンスパイクは，ガードされていても，当たりさえすれば反動で敵から離れることができるので，着地のスキを突かれることがない(当たらなければしようがないが)。しかも，結構遠くまで届くので，敵の攻撃範囲外からたたき込むこともできる。ただ，無敵ではないので，タイミングによっては相撃ちになったり，春麗の踏みつけなどに対しては一方的にやられてしまうようだ。

金的めがけてスパイラルアロー

波動拳コマンドではスパイラルアローが出るが，波動拳のつもりでうかつにスパイラルアローを出すと，ガードされてあっさり返されてしまう。それほど速いわけでもないので，弱パンチで落とされてしまうこともある。この技は基本的に至近距離からの奇襲技だと考えたほうがいいだろう。ただ，タイガーショットとすれ違うことができるので，サガットに対しては有効だが，タイミングが遅れるとタイガーアッパーカットやニークラッシュの餌食になってしまう。

アクセルスピンナックルは，出るまでに時間がかかるが，当たるとかなり痛いうえに，深く入り込めば2発入る。ただ，深すぎると，当たる前に投げられてしまうことがある。難しいところだ。また，体を回転させている瞬間は無敵になるので，タイミングを取るのが難しいが，波動拳などの飛び道具をすり抜けて，ヒットさせることができる。私は敵の起き上がりに合わせて，よくこの技を使う。

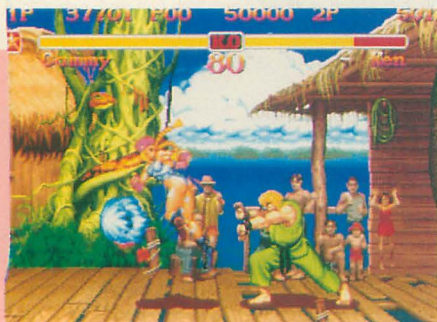
キャノンスパイク！ 足，脱臼しそう

あとは投げである。春麗に勝るとも劣らない投げを持っているキャミィは，本来は投げ主体のキャラなのかもしれない。パンチでもキックでも投げがあるのだが，空中投げはフライングネックハント(強パンチ)よりもエアフランケンシュタイナー(強キック)のほうが間合が広い。結構効くので，間合を覚えてどんどん投げにいこう(私はあまり投げが得意ではないのだが)。起き上がりフランケンシュタイナーなんてのも有効だ。

通常技もキックは結構痛いし，射程が長い。キラービーの異名どおり，機動性を活かして周囲からちくちく攻撃すれば，塵も積もればである。特に跳び弱キックなんて，まさに針を出した蜂みたいだよな。そのあとすぐに投げ返されたりするから，あんまり割に合わないけど。

あとこれに飛び道具があれば，かなり強くなるんだけどなぁ。当たり前か。

Xに期待

キャミィはSUPERではお遊びキャラとして使っていましたが，Xでは必殺技が増え，さらに超必殺技が使いやすいので，かなり頻繁に使っています(ケンが弱くなったというのもあるが)。増えた必殺技はフリーガンコンビネーションだけですが，これが結構面白い。上段，中段，下段で技が違うんだな，う～ん，奥が深い。というわけで，X68000版Xに期待してます。

そぉ～れ，トリプルアクセル(違うけど)

ちょっと気持ちいいかもしれない

特別編5

強烈！ 爆裂！ 相撃ちOK！

M.Bison

Taki Yasushi 瀧　康史

今月のいち押し！

M.バイソン。数々のストリートファイターを沈めてきたハードパンチャー。スーパーになりリニューアルされ，ダッシュでは使い回しばかりだった通常技が新しくなり，さらに新必殺技を覚えた。もともと攻撃力があって爽快感があるキャラだが，固められて閉じ込められてしまうと，何もできなくなってしまう感があったバイソン。ところがスーパーでは一変していち押し。ひょっとしたら最強かもしれないぞ。

とにかく叩け！

とにかく叩く。反撃を食らっても叩く。相撃ちＯＫ！　どうせバイソンのほうが攻撃力が上，そんな感じでプレイする。基本プレイは，斜め下防御をしつつ行うのがベスト。というのも，後ろ溜め前でダッシュストレートやアッパーが出るし，下溜め上でバッファローヘッドバッドが出るから。

私の個人的なプレイスタイルは，キックボタンを全部押して斜め下に溜めている。こうすればターンパンチが溜まるからだ。やっぱ男はターンパンチかな，なんていってみたりするけど，これが難しいんだな。とまあ，そんなわけで，私はバイソンのキックボタンの使い方は知らないので，パンチだけで話を進めよう。

バイソンがどうしてスーパーで強くなったか。これはまず，通常技が鋭利になったことが挙げられる。たとえば，垂直ジャンプ大パンチなどは，かなり側面に対して攻撃判定が強い。跳んできたらなんでもかんでもジャンプ大パンチで落とせるくらい。仮に相撃ちでも，与えるダメージはこっちのほうが大きいしね。

やっぱ，むきむきだよなぁ。むきむき！

ほかにも通常技は強くなった。跳び込み大パンチなどは，かなり下方向への攻撃力が強く，下手な足払いは逆に叩きのめせる場合が多いのだ。従来，対バイソン攻略は，波動拳などで跳ばして足払いで転がせるのがセオリーだったが，間合いによってはこれはまったく役に立たなくなってしまった。

さらに対空技ともいえるバッファローヘッドバッドが強い。これは出だしが無敵なので，波動拳などの飛び道具をすり抜け，しかも前に当たり判定が強いため，いわゆる鳥籠状態にされても脱出が可能になった。しかも，当たったら相手は転ぶので一気に逆転のチャンスあり。ちなみに，慣れないとダッシュストレートが出てしまうので注意すること。出すコツは左斜め下溜めからなら左斜め上にしてパンチ。これならダッシュストレートは出ないからね。

この大パンチが下方向に対して威力を放つ

見逃せないのがクリンチ。いわゆる投げだが，これが結構攻撃力がある。最初の一撃が大きいので，これはかなり痛いぞ。クリンチされている最中，相手はもがいているわけだから，離れた瞬間，いままで溜め続けていたターンパンチを放てばどうなるか？　下手すれば昇天は間違いなし。敵が仮に防御しても大きく削られてぼうっとしている間に，実はさらにクリンチができる(相手が相当対バイソン慣れしていれば，逆に投げ返されちゃうけどね)。もう一度クリンチしたら，今度はターンパンチはあまり溜まっていないだろうから，ダッシュストレート。これなら叩いたあと，多少間合いが空くので，お返しを食らいにくいってわけ。たいていのキャラはこれをやられたら，あとは虫の息なんだよな。

相撃ちOK！

これだけの技が揃っただけで，バイソンは欠点がほぼなくなったといえる。上から大パンチで叩きつけ，落ちたら，しゃがみ小パンチを連打してそのままダッシュストレートにつなぐ。相手は一度防御に失敗したら，ドドっと食らうし，防御していてもかなり精神的な圧迫感はあるから。

とにかくこっちのほうが攻撃力はあるんだ。ザンギなどを相手にしているときは，ちょっとは攻略を考えたほうがいいけど，リュウ，ケンなんかが相手ならガシガシぶったたけ！　爽快感は間違いなし。

お，そうそう，立ち大パンチは猛烈にリーチがあるぞ。中パンチは対空にもなるからね。ほら，キックはターンパンチ専用でも困らないじゃん。

別名，ちょっと待ったパンチというらしい

このくらいの間合いなら，ヘッドバッドが当たる

特別編6

先端恐怖症の男続出だ

Balrog

Nishikawa Zenji 西川 善司

スト II′ターボ以前のバルログと，スーパーストIIになってからの彼は，いったいどう変わったのだろう。戦法も変えなければいけないのだろうか。このあたりに今月は迫ってみたい。

ヒョー・その1

壁に向かって跳んでいき，三角跳びののち，敵に向かって爪を広げたり，敵をつかんで投げたりするバルログの必殺技ヒョーだが，スーパーストIIではこの技の乱用防止のためかレバーの「下溜め時間」が微妙に長く設定されているようだ。ダッシュターボ以前や最新のスーパーストIIXなどをやりすぎたプレイヤーにはなかなかヒョーが出せないかもしれない。事情を知らないとバグにも見えてしまうような大きな変貌だが，「ゲームバランス調整」という悲しくも厳しい事実はちゃんと受け止めなければなるまい。

というわけでバルセロナ/イズナの三角跳びの「溜め」は多めにしなければならないということを心に留めておこう。

ヒョー・その2

スーパーのバルログは新必殺技をひとつ覚えた。壁を蹴っての三角跳びから直接敵に向かって頭から突っ込んでいく「バルログ好きですアタック」(以下「好きです」)がそれ。これははっきりいって使えない……という声が聞こえてきそうだが，そんなにひどくはない。

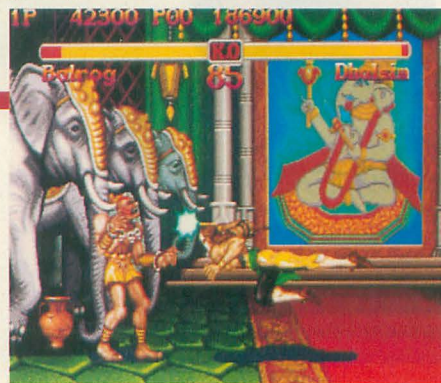
普通のヒョー(バルセロナ/イズナ)は三角跳びののち，レバー操作で軌道を変えられるのは知っているかな。これを利用して，敵に攻め込むと見せかけて攻め込まないフェイント・ヒョーができるのだ。このフェイントを効果的に使う。「好きです」のほうは三角跳びからの敵への進攻が速いので，バルログの三角跳びを見て敵が「また，フェイント・ヒョーだな。空中で叩き落としちゃる」なんて考えて空中を跳んだら，すぐ「好きです」を出す。これで，空中の敵を落とすことができる。

ザンギ使いなどは壁向かいジャンプを見るとラリアットとか頭突きをしようとしてくるが，これに対しても「好きです」は効果的(「好きです」はラリアットをだいたい50%の確率で潰せる)。2つの三角跳びを使い分けて相手を撹乱させよう。

「好きです」は大中小で軌道とスピードが微妙に違うことも覚えておこう。大はスピードが速くて軌道が低く，小は遅くて軌道が高い。中はその中間だ。

リーチの長い通常技を活かせ

バルログは飛び道具を持たないが，それに相当するほどの長いリーチを誇る通常技がある。これを使いこなさなければバルロガーとはいえない。

まず立ち大爪。一歩踏み出して身を前に乗り出し爪を出すという，なんとも大きなモーションの技だが，出るまでの時間と，到達距離を評価すれば，リュウやガイルの飛び道具に優るとも劣らない性能だ。間合いを詰めて戦おうとする敵の前進をこれで食い止めることができる。端に飛び道具で固められたときは，相撃ち覚悟で出せば形勢逆転のきっかけになるかも。

しゃがみ大爪はスーパーになってから上向きに出すようになり，対空技に変貌した。スト II′ターボ以前の垂直ジャンプキックにより敵を蹴り落すことができる対空ももちろん使えるので，無理してこちらを使う必要はないかも。

対空といえば，立ち大蹴りも対空になる。攻撃判定位置はしゃがみ大爪とそんなに大差ないので，しゃがんでいる状態での対空はしゃがみ大爪，立っているときは立ち大蹴りというように使い分けよう。

レッツ メイク ラブ イン ザ スカイの巻

攻撃をすかせ

新技というわけではないが，パンチボタンあるいはキックボタン3つでバック転を出せるようになった。バック転は出したあとの隙はあるものの，出ている間は無敵。攻撃を受けないのだ。だから大昇龍拳で削りにきたリュウ・ケンも無敵バック転で「すかす」ことができる。あとは落ちてくる無防備な彼らを好きに料理してくれ。

同キャラ対戦のとき，同じ原理でヒョーヒョー煩いバルセロナ/イズナ・おたくバルログも接近してきた瞬間にバック転で「すかす」ことができる。あとは着地で硬直しているバルログを投げるだけ。

パンチボタン3つ同時押しで出るバック転とキックボタン3つ同時押しで出るそれとは，バック転の回数が違うのを覚えておこう。「すかし」にいいのは回転回数の少ないキックボタン同時押しのほうだ。

ガイルちゃん先端恐怖症に陥るの巻

わしも武器を使いたいでごわす

特別編7

帝王の復活を祝うのだ

Shirai Isao 白井 五三雄

Vega

悪役……いつからなのか，僕はこの種のキャラが好きだ。ラスボスなんて特にいい。1Pでこいつに倒された者は怒り，倒した者は喜び狂う。なんて孤独。僕は君たちが帝王に返り咲くことを信じて技量を磨こう。

ベガになれ！

というわけで，ベガの攻略です。まずはイメージトレーニングから行います。目を閉じて「俺はベガなんだ。最強最悪だ。何をやっても俺が許す」と念じてください。

はい，できましたね。これで攻略の半分は終わりです。あとはスパIIに関する知識と技量をつけるだけです。

特性を見極めろ！

まずは，ベガの特性を知らなければなりません。主な長所として，攻撃力の高さ，通常技＆必殺技＆連続技の有効度の高さなどがあり，逆に短所は，対空必殺技がない，めくり攻撃に弱い，などです。強くなるにはどうしたらいいか？　それは長所を活かして短所を補うことに尽きます（これが難しいんだけどね）。

ベガは溜めキャラに属します。コマンドキャラ（リュウ，キャミィなど）のように必殺技をいつでも出せるわけではありません。そこで溜めるのですが，いつでもレバーを防御方向斜め下というのはいけません。ガイルやディージェイなら，飛び道具で攻めて対空必殺技で落とすという戦法が使えますが，ベガにはどちらもありません。それに，しゃがんで何もしないベガは帝王とはいえません。名もないB級雑魚悪役に格下げです。ではいつ溜めるか？　それは，技を出しているときやジャンプしているときなのです。空振りの小P（以下パンチはP，キックはK）を連打して溜めれば，相手は防御姿勢になるため後ろに下がれませんから，自分の間合いで闘いつつ溜められます。

どう戦うか？

基本は地上戦です。立ち中・大Kで，少し遠めから牽制していきます。これだけでもかなりいやらしいのですが，相手もバカじゃありません。なんらかの反撃手段を思いつくでしょう。そんなときのためにフェイントを使います。相手が足に当てようとした昇龍拳が空振りした瞬間に投げる，といった攻めを交ぜるということです。こうなると相手の行動は限られてきます。リスクの低い小Pで牽制，足が届かないところから飛び道具，跳び込み，防御などです。これを頭に入れて戦えば，なんにでも対応できるでしょう。小攻撃や飛び道具のときは一歩踏み込み，立ち大Kで相撃ちを狙います。防御がちな相手なら投げを多用します。

さて次は，ベガにとっていちばん怖い選択であるジャンプ攻撃対策です。

リュウやケンなら，昇龍拳8割と通常技2割ですみます。しかし，我らがベガ様は通常技10割で闘わなければなりません（例外としてサイコクラッシャーをうまく当てる，などもあります）。ところが，通常技で100％落ちる跳び込みというのは少ないのです。そこで考えるポイントは「打点」です。相手は，連続技を狙うならば引きつけて技を出そうとするでしょう。そのときは空中で落とします。垂直（斜め）ジャンプ大Kが最適です。これで2～3度落とせば，相手はジャンプの頂点あたりで技を出してくるでしょう。そのときは地上で迎え討ちます。落ちてくるときにはすでに相手の技は攻撃力を持ちません。なんでもオッケーですが，しゃがみ大Pや立ち小Pがいいでしょう。特に立ち小Pはお薦めです。そのあとにしゃがみ大K（スライディング）を出せば，相手の着地にめくり攻撃として重なり，非常に有効です。

そのほか，例外的な跳び込みとして，ジャンプ小攻撃があります。春麗などのジャンプ小Kなどが代表的です。これは打点に関係なくいつでも出っぱなしです。しかもこちらが一方的に勝つのはかなり難しいことです。こんなときは，「くらい投げ」というのを狙います。小攻撃を一発くらう代わりにこちらは投げるというわけです。成功のコツは相手の攻撃をなるべく高いところで受けることです。つまり，前進して自らを危険にさらすわけですが，連続技をくらって，はい終わりってこともあります。投げられるかどうかは経験でわかってきますので，練習あるのみです。

残された道はサイコパワーで祈るのみ！

終わりに

駆け引きを中心とした攻略になりましたが，僕はこの部分がいちばん面白いと思います。連続技について触れなかったのは，本質的なところを強調したかったからです。

さぁ，みんなで帝王復活の儀式を行おう！

ペチッと落として……

ザァーとね

XL/ImageでCGA(その2)

プロジェクトチームDōGA
かまた ゆたか

先月号に引き続き「XL/Image」をCGAシステムのレンダラとして使用して,CGAシステムではできなかったさまざまな表現に挑戦してみます。また,あるコンテストの受賞作品の裏話レポートもあります。

はじめに

さて今回は,IMAGICAテクノシステムより発売された高性能レンダラ「XL/Image」をCGAシステムのレンダラとして使用してみようという話の後半です。

チェックポイントは,

1) CGAシステムのデータを「XL/Image」で作画させる具体的な方法とその実用性
2) 動画を作画させるだけの速度が出るか
3) 「XL/Image」を使用することで可能となる,新たな表現

の3点でした。

1)と2)については先月号で実験しましたが,なかなかよい結果が得られました。詳しくはそちらをごらんください。そこで,今回は「XL/Image」の真価を問うべく,CGAシステムではできないような表現に挑戦してみようと思います。

「XL/Image」ならではの表現もいろいろありますが,メタボールやソリッドモデリングは,CGAシステムのデータを生かすことができませんので,無視します。さしあたり面白そうなものとしては,バンプマッピング,ソリッドテクスチャ,環境マッピングといったところでしょう。反射,屈折,影といったレイトレーシング関係までは解説している余裕がないでしょうが,時間の許す限り,いろいろアプローチしてみたいと思います。

写真1 バンプマッピングする画像(ぼやけた水玉)

写真2 バンプマッピングを行う物体

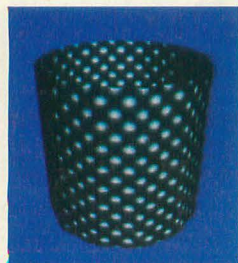



写真3 通常のマッピングをすると水玉の輪になる

写真4 バンプマッピングをすると凹凸の輪になる

写真5 写真4の光の向きを変えたもの

バンプマッピングとは

バンプマッピングを使いこなすためには,アルゴリズムをちゃんと理解していないといけませんので,少し詳しく解説しましょう。

通常のマッピングが,絵や模様を張りつけるのに対して,バンプマッピングとは,法線ベクトルを張りつけるものです。法線を張りつける……なんだか意味がわからないですね。もっと直感的にわかりやすいいい方をすると,単なるつるっとした面に,ゴツゴツしたような微妙な凹凸をつける手法といえます。

たとえば,写真1のような画像を用意します。これは,白で点々を描いたあと,SMOKE.Xでぼやけさせました。この画像を写真2のような輪に張りつけるとしましょう。通常のマッピングでは,写真3のようなぼやけた水玉模様の輪になります。これは,写真1の画像を色の情報として張りつけたからです。

バンプマッピングでは,写真1を色の情報としてではなく,凹凸の高さの情報とします。白いところが膨らんでいて,黒いところが凹んでいることになるわけです。これを先ほどの輪にバンプマッピングすると,写真4のように,ボコボコと丸く膨らんでいるような形状になります。写真3と比べると,白いところが膨らんでいるのがわかるでしょう。

凹凸がついたといっても,決して形状が変化しているわけではありません。内部の計算では「このピクセルは通常だとこの色だが,この凹凸を張りつけるから,ここはちょっと斜めになっている。そのため,スペキュラーがちょっと発生して白っぽい色になる」というように処理しています。つまり,凹凸による法線の変化を考慮して色計算をしているだけなのです。ですから,バンプマッピングは法線ベクトルのマッピングといわれるわけです。

それが証拠に,写真4では,面の中程では凹凸がついているように色づけされていますが,輪郭自体は何の変化もありません。最初に「微妙な凹凸をつける」といったのは,極端に大きな凹凸をつけると,輪郭との矛盾が

目についてしまうからです。

すると今度は,「本当に凹凸をつけるのではなく,凹凸がついたように色づけするのなら,凹凸がついたような絵を描いて,通常のマッピングするのと同じじゃないか」と思う方がいるかもしれません。そのとおりです。実際,できた画像はほとんど変わらないでしょう。ただし,それは静止画の場合です。

動画の場合,物体の位置,視点の位置,光の方向などが刻々と変わっていきます。その場合,凹凸による影のつき方も変化しますが,そのような画像をいちいち描くのは無理です。その点バンプマッピングでは写真5のように,光の向きを変えると,ちゃんと影のつき方も変化します。

このように,バンプマッピングは,隕石とかワニの皮膚とか,細かな凹凸があるけれど,ポリゴンでいちいち作ってはいられないような質感にきわめて有効な手段といえます。なお,XL/Imageでは,バンプマッピング用の画像のR成分のみを参照している,つまり赤が強いところは膨らんで,赤が暗いところは凹んでいるように処理されます。緑や青成分はまったく無視されます。

バンプマッピングの方法

まず,CGAシステムで通常のカラーマッピングを施したデータを用意して,コンバートしましょう。データのコンバートの方法は前回詳しくやりました。コラムにあるような問題点に注意すれば,簡単にできるでしょう。

上記の例の場合では,RING.SUF,RING.ATR,SAMP1.FSC,MAP1.PICを用意し,

```
FF SAMP1
SUF2PPD RING.SUF
ATR2CMD RING.ATR
FRM2CMD SAMP1.FSC
SLIDE MAP1
LPCSAVE MAP1.LPC 0 0 255 255
```

としました。

バンプマッピングをする場合,注目するのはアトリビュートファイルをコンバートしてできる「A_*.CMD」です。リスト1が元のアトリビュートファイル「RING.ATR」,リスト2がコンバートされた「A_RING.CMD」です(それぞれのリストのなかの左の数字は解説用につけたものです)。リスト2の6行および,8～18行はカラーマッピングに関する記述です。なんだか難しそうなデータが多いですね。

このカラーマッピングをバンプマッピングに変更するのは,実はとっても簡単です。6行目を,

color-map ma1

から,

bump-map ma1

に書き換えるだけです。注意するのは,「－」(マイナス)を「_」(アンダーバー)と間違えないようにするぐらいでしょう。

次に,バンプマッピングとカラーマッピングの両方を同時に行ってみましょう。通常,バンプマッピングは,単体で使われることは少なく,このようにカラーマッピングと併用します。

まず,カラーマッピング用に写真6のような画像を用意しました(MAP2.PIC)。当然,この画像を「MAP2.

リスト1 元のアトリビュートファイル(RING.ATR)

```
atr ring        {
                col ( rgb ( 1.00 1.00 1.00 ) )
                amb ( 0.2 )
                dif ( 0.8 )
                spc ( 0.5 0.1 0 )
                mapwind ( 0.0 0.0 255.0 255.0 )
                mapview ( 0.0 0.0 255.0 255.0 )
                mapsize ( 0.0 0.0 255.0 255.0 )
                colormap ( MAP1.pic )
        }
```

リスト2 コンバートされたA_RING.CMD

```
 1:     create  surface  default  ring
 2:             ambient     0.200000 0.200000 0.200000
 3:             diffuse     0.800000 0.800000 0.800000
 4:             specular    0.500000 0.500000 0.500000
 5:             spcl        1 0.249996 0.249996
 6:             color-map ma1
 7:     close
 8:     create  map  default  ma1
 9:             xrange      0.000000 256.000000
10:             yrange      0.000000 256.000000
11:             urange      0.000000 256.000000 1
12:             vrange      256.000000 0.000000 1
13:             u-interpolate round
14:             v-interpolate round
15:             u-extra         equal
16:             v-extra         equal
17:             image           MAP1.lpc
18:     close
```

DōGAコンバータの注意事項

XL/Imageに付属しているDōGAコンバータに,正常にコンバートされないケースが見つかりましたので報告します。今回原稿を書くにあたって,前回自分が書いた原稿のとおりにコンバートできなかったときは,正直いって,結構焦りました。

1) 括弧の前後にはスペースが必要

たとえば,アトリビュートファイルのマッピングに関する記述で,

colormap(moyou.pic)

と記述してある場合,CGAシステムでは問題なく動作しますが,ATR2CMD.Xでコンバートしてもマッピングは行われません。

colormap (moyou.pic)

のように,「(」の前に半角スペースを入れるとちゃんとコンバートされます。

同様に,形状ファイルでも,

```
poly (    0  0    0
        100  0    0
        100  0  100
          0  0  100)
```

のように,最後の「100」と「)」の間にスペースがないと,とんでもない形状にコンバートされます。

おそらく括弧に限らず,文字,記号,数字の境界には,必ず空白(スペース,タブ,改行)がなければならないのでしょう。コンバートした結果がおかしい場合,-bオプションをつけて実行するか,もとのファイルをチェックするかしてみてください。

2) AUTO.Xが出力したフレームファイルはコンバート不可

AUTO.Xが自動生成するフレームファイルは,FRM2CMD.Xで正しくコンバートできません。これは,targetの前に「mov (0 0 0)」を省略しているのが原因のようです。

{ target }

となっている行を,

{ mov (0 0 0) target }

とすれば,ちゃんと動作します。

この現象は,targetのみならず,eyeやobjについても同様の症状が出ると予想されます。

写真6　カラーマッピング用画像

写真7　カラーマッピングとバンプマッピングを行った

リスト3　カラー&バンプマッピング

```
 1:     create  surface  default  ring
 2:             ambient     0.200000 0.200000 0.200000
 3:             diffuse     0.800000 0.800000 0.800000
 4:             specular    0.500000 0.500000 0.500000
 5:             spcl        1 0.249996 0.249996
 6:             bump-map  ma1
 7:             color-map ma2
 8:     close
 9:     create  map  default  ma1
10:             xrange      0.000000 256.000000
11:             yrange      0.000000 256.000000
12:             urange      0.000000 256.000000 1
13:             vrange      256.000000 0.000000 1
14:             u-interpolate round
15:             v-interpolate round
16:             u-extra        equal
17:             v-extra        equal
18:             image          MAP1.lpc
19:     close
20:     create  map  default  ma2
21:             xrange      0.000000 256.000000
22:             yrange      0.000000 256.000000
23:             urange      0.000000 256.000000 1
24:             vrange      256.000000 0.000000 1
25:             u-interpolate round
26:             v-interpolate round
27:             u-extra        equal
28:             v-extra        equal
29:             image          MAP2.lpc
30:     close
```

LPC」にコンバートしておきます。

次に「A_RING.CMD」を書き換えます。書き換えたものがリスト3で，レンダリング結果が写真7です。リスト3で，新しく加えられたのは，7行目と20〜30行です。これらの行は，先ほどのマッピングに関する行をコピーしているにすぎません。そして，「ma1」という名前(XL/Imageの専門用語では「インスタンス名」)を「ma2」という名前にしているぐらいです。

もっとも，カラーマッピング用の画像自体をバンプマッピング用の画像として流用する場合，

color-map

の1行を，

color-map
bump-map

の2行にするだけでよいのですが，これは後述する「weight」のときに問題が発生するので，あまりお勧めできません。

実用的なバンプマッピング

以上でバンプマッピングの基本は理解できたと思いますが，もう少し実践的なデータで試してみましょう。サンプルとして，森山知己さんからいただいた恐竜の顔にバンプマッピングを施してみます。

まず，写真8がただのカラーマッピングを行った結果です。これにバンプマッピングをしたいのですが，さてここで問題です。バンプマッピング用の白黒画像(厳密には赤黒画像)はどうやって作ればよいのでしょうか。

写真9が，カラーマッピングの元画像です。この画像を見ながら，膨らんでいるところは白く(赤く)，凹んでいるところは黒くなっているような画像を作らなければいけないわけですが……。

結論からいうと，ほとんど無理です。まぁ，根性があれば，MATIERなどを使って，まず，膨らんでいそうなところを完全な赤(もしくは画面中に使われていない色)で塗りつぶし，そこにマスクをかけ，画面全体を黒く塗りつぶし，マスクをはがします。こうしてできた赤と黒の画像に対して，SMOKE.Xを「-r3」ぐらいのオプションをつけてぼやけさせるとそれらしい画像が得られるはずです。しかし，ちょっと手間がかかります。

そこで，根性がない人が一般的によく行うのが，カラーマッピング用の画像をそのままバンプマッピングに流用する方法です。まぁ，カラーマッピング用の画像の内容にもよりますが，この恐竜の皮膚などのように細かく色が変化する画像では，それなりの凹凸感が出ます。

ということで，カラーマッピング用の画像を流用してバンプマッピングした結果が，写真10です。しかしながら，残念なことにバンプマッピングを行っても，あまり目立った違いはありませんでした。カラーマッピングの画像が，もともと細かい凹凸感を描き加えたものだったからでしょうか。

これでは面白くないので，バンプマッピングの効果を強調してみましょう。これには「weight」を使います。リスト4は，リスト3の一部を修正したものですが，18行目が加わっています。この「weight」によって，バンプマッピングによる凹凸感が5倍強調されます。

「5」が4つ並んでいますが，これはR, G, B, Aを意味し，バンプマッピングの場合，Rしか意味を持ちません。つまり，「weight 5 1 1 1」でも「weight 5 100 100 100」でも結果は同じです。この「weight」は，バンプマッピングだけでなく，ほかのマッピングに対しても有効です。ですから，カラーマッピングと同じ画像をバンプマッピングするからといって，その2つをまとめて記述し，「weight」を実行すると，カラーマッピングにも影響を与えてしまいます。ご注意ください。

さて，このようにして，バンプマッピングを5倍強くした結果が写真11です。だいぶそれらしくなりました。

しかし，カラーマッピング用の画像は，白い(赤い)ところが膨らんでいるわけではなく，写真9を見ると下のほうはむしろ白いところが凹んでいます。これをバンプマッピングに流用するのは，その原理から考えてどうも納得がいかないという方もいるでしょう。

リスト4　weightの使い方(リスト3を一部修正)

```
 9:     create  map  default  ma1
10:             xrange      0.000000 256.000000
11:             yrange      0.000000 256.000000
12:             urange      0.000000 256.000000 1
13:             vrange      256.000000 0.000000 1
14:             u-interpolate round
15:             v-interpolate round
16:             u-extra        equal
17:             v-extra        equal
18:             weight   5 5 5 5
19:             image          MAP3.lpc
20:     close
```

そのような場合，カラーマッピングの画像とはまったく関係ない画像でバンプマッピングするのもよい方法です。そこで，用意したのが写真12のような模様の画像です。これはウロコの凹凸を描いたつもりです。そして，これをバンプマッピング(5倍)したのが，写真13です。ちょっと模様が規則正しすぎますが，爬虫類の感じは出ているのではないでしょうか。

ということで，バンプマッピングについてまとめると，データをコンバートして「A_*.CMD」にちょっと加えるだけで実現できるものの，それらしく見せるためには，バンプマッピング用の画像に工夫が必要だということになります。

ソリッドテクスチャとは

通常のカラーマッピングが2次元の模様の画像を張りつけるのに対して，ソリッドテクスチャは，模様を3次元的に定義しておき，対応する位置にその模様が現れます。模様を3次元的に定義するというのは，たとえば原点から100の距離の位置は赤く，150の位置は青と定義しておけば，物体の原点を中心に赤と青の模様が現れるというわけです。

ただ，この例のような模様では実用性はないので，複雑なフラクタル関数などが初めからXL/Imageには組み込まれており，ちょっとしたパラメータを与えるだけで，大理石や木目といった模様を発生させられます。

ですから，通常のカラーマッピングが，表面に印刷するという感覚なのに対して，ソリッドテクスチャは，木彫りといった感覚です。

ソリッドテクスチャのメリットとしては，

1) つながっている面の模様が必ず連続する
2) マッピング画像を用意しなくてもよい
3) アップになっても，マッピングの粗さが出ない

また，デメリットとしては，

1) レンダリングしてみるまで，どんな模様になるかわからない
2) レンダリングに若干時間がかかる

といったところでしょうか。特に木目などの場合，通常のカラーマッピングでは角のところで模様に矛盾がでないようにするのは至難のわざですが，ソリッドテクスチャではほっといても勝手にできてしまいます。

ソリッドテクスチャの方法

まず，写真14が何にもしていないお馴染みの戦闘機です。これにソリッドテクスチャをするわけですが，一部だけ木目や大理石というのもへんなので，全体を同じアトリビュートにしています。

また，SUFUTY.Xで，UV座標もはずしています。ソリッドテクスチャはその原理から考えればわかるように，UV座標を必要としません(UVW座標なら意味をもつかもしれませんが，そのようなデータを作る手段がないので，意味がありません)。UV座標がついたままのデータでも，実際に作画するとなんの影響もないのですが，

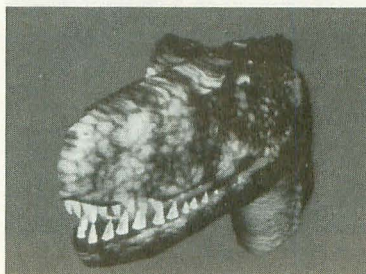



写真8　ただのカラーマッピングを行った恐竜の顔

写真9　カラーマッピングの元画像

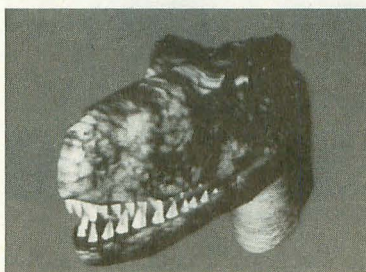



写真10　カラーマッピング用の画像でバンプマッピングした結果

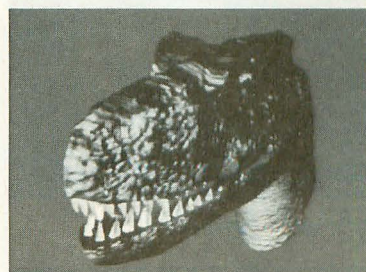



写真11　バンプマッピングを5倍強くした結果

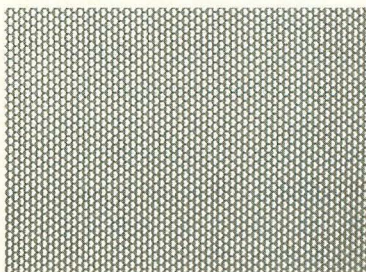



写真12　ウロコの凹凸を描いた模様の画像

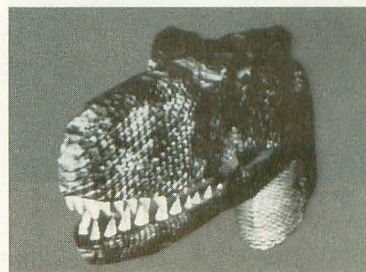



写真13　写真12をバンプマッピング(5倍)したもの

IMAGICAテクノシステムさんがおっしゃるには，エラーの原因になりうるということなので，はずしておいたほうが安心でしょう。

それではまずは，大理石でできた戦闘機を作ってみましょう。バンプマッピングのときと同じように，ひととおりデータコンバートしたのち，「A_*.CMD」を書き換えます。

リスト5をご覧ください。ただひとつのアトリビュート「X3」をコンバートした「A_X3.CMD」に対して，マッピング関連情報として6行目と，9～23行目をつけ加

リスト5　マニュアルどおりの大理石

```
 1:     create  surface  default  x3
 2:             ambient     0.200000 0.200000 0.200000
 3:             diffuse     0.800000 0.800000 0.800000
 4:             specular    0.700000 0.700000 0.700000
 5:             spcl        1 0.249996 0.249996
 6:             color-map ma1
 7:     close
 8:
 9:     create  map  solid  ma1
10:             volume        moyou
11:             transform   zahyou
12:     close
13:
14:     create  volume marble moyou
15:             magnitude        1
16:             turbulence       2.2
17:             rgba1   1  1  1  1
18:             rgba2   0  0  0  1
19:     close
20:
21:     create  transform surface zahyou
22:             project solid
23:     close
```

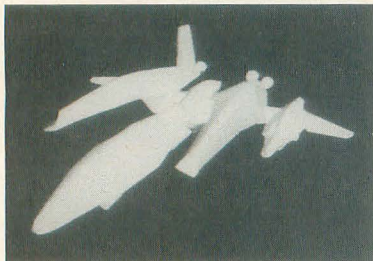



写真14　戦闘機

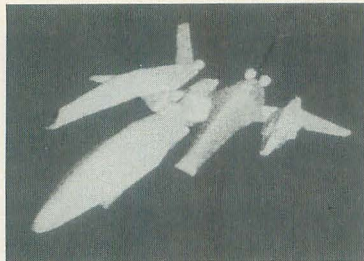



写真15　大理石調のソリッドテクスチャ（?）

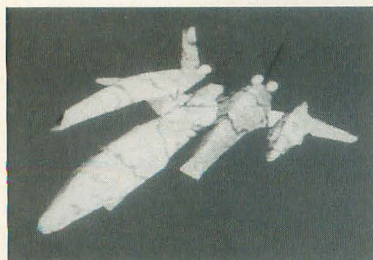



写真16　模様の密度を200倍粗くしてレンダリングした結果

写真17　大理石の表面のアップ

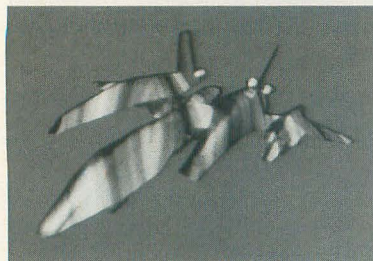



写真18　木目の戦闘機

えています。これは，マニュアル(2－27)のサンプルデータを丸写ししたものです。

少し解説すると，9～12行では，「moyou」で定義した模様を，「zahyou」で定義する座標系で張りつけると宣言しています。14～19行は，模様が大理石の関数を使うことと，その関数のパラメータを与えています。21～23行では，座標系として「solid」を使用することを宣言しています。

これだけのデータを加えれば大理石調のソリッドテクスチャができるわけです。では実際に作画させましょう(写真15)。なんじゃこりゃ？　ただのぶつぶつになってしまったではないか。

ソリッドテクスチャの実際

XL/Imageには9種類のソリッドテクスチャが用意されていますが，この例のように，サンプルデータの値をそのまま入れてもたぶんまともな画像にならないでしょう。もちろんバグではありません。

その原因は，スケールにあります。XL/Imageのサンプルデータは，たとえば半径1cgaの球などです。それに対してCGAシステムのデータは全長は数百から数千，この戦闘機も2000あります。すると，同じスケールで模様をつけても，まったく見えなくなるのは当然です。

そこで，模様の密度を変更しましょう。これには，「density」を使います。リスト6をご覧ください。15行目に「density 0.005」を加えることで，模様の密度を200倍粗くしました。レンダリングした結果は写真16です。これで大理石っぽくなったでしょう。

リスト6をよく見ると，ほかのパラメータも多少変更しています。「magnitude」は模様の曲がりやすさで，数値が小さいほどくねくね曲がります。「turbulence」は，曲がるときの振幅で，値が大きいほど大きな幅で揺れます。この2つのパラメータによって模様が変わってくるのですが，思ったとおりの模様を出すには何度も作画を繰り返す必要があり，それなりの努力が必要です。特に，2つのパラメータを同時に変更すると，片方が片方の変化を打ち消す面もあり，さっぱりわけがわからなくなります。「rgba1」と「rgba2」は，模様の色です。片方が最も明るい色。もう片方が最も暗い色です。また，ついでにリスト5の11行目と21～23行の座標系に関する指定ですが，マニュアルには，ソリッドテクスチャを行う場合には必ず指定しなければならないように書かれていますが，省略してもまったく同じ画像が得られます。ただ，ほかのソリッドテクスチャの場合や複雑な指定をした場合は差が出ると思われます。

最後に，この大理石の表面をアップで見てみましょう(写真17)。ごらんのように，どんなにアップにしても，マッピングが粗くなりません。模様を数式で発生させているソリッドテクスチャならではの特性です。

その他のソリッドテクスチャ

大理石以外にも，面白そうなソリッドテクスチャがいろいろあります。リスト7および写真18が木目です。16行目の「density」は前述したとおりです。

目新しいところとしては，15行目の「grain-type」がありますが，これはマニュアルの3－50を見ればわかるように，「ring」にすると，丸太のように芯があり，「parallel」にすると，芯の部分がない木材になります。

23～26行目は，3次元的な模様の座標をずらして，芯の部分を変えています。省略しても木目は発生します。24行目の「rot」は，もちろん回転です。デフォルトはY軸が芯になっていますので，ちょっと斜めにしてみました。パラメータが3つあるのは，X，Y，Zですが，CGAシステムと違って，回転の順番は「rorder」という別の命

リスト6　大理石(模様の密度の修正後)

```
14:     create  volume marble moyou
15:             density         0.005
16:             magnitude       0.8
17:             turbulence      2
18:             rgba1   1.0 0.95 0.7 1
19:             rgba2   0.4 0.1 0.0 1
20:     close
```

リスト7　木目

```
 1:     create  surface  default  x3
 2:             ambient    0.3 0.3 0.3
 3:             diffuse    0.8 0.8 0.8
 4:             specular   0.7 0.7 0.7
 5:             spcl       1 0.249996 0.249996
 6:             color-map ma1
 7:     close
 8:
 9:     create  map  solid  ma1
10:             volume     mokume
11:             transform  zurasu
12:     close
13:
14:     create  volume wood mokume
15:             grain-type      ring
16:             density         0.002
17:             magnitude       0.8
18:             turbulence      2
19:             rgba1   0.80 0.35 0.15 1
20:             rgba2   0.18 0.06 0.02 1
21:     close
22:
23:     create  transform surface zurasu
24:             rot     0 0 -60
25:             origin  0 0 100
26:     close
```

令で指定する点です。もっとも，今回は，1つの軸でしか回転していないので，順番は意味がありません。

25行目の「origin」は，CGAシステムの「mov」と同じような命令です。これで模様の原点の位置をずらしています。

ということで，みなさんもほかのソリッドテクスチャに挑戦してみてください。上記の使用例を参考にすれば，そんなに難しくないでしょう。ただ，「しわしわ：wrinkle」はバンプマッピングのみ有効だとか，「ストリーク：streak」は，原点を通る面(あるいはxy平面に垂直な面)でないと効果が出ないなど，各ソリッドテクスチャごとに制限もありますので，注意してください。

環境マッピングとは

環境マッピングは，金属的な光沢の質感を出すのにきわめて有効な手段です。マッピングという名前がついていますが，これは映り込みの一種と考えるほうがわかりやすいと思います。ただ，通常の映り込みと異なるのは，背景しか映り込まないという点です。たとえば，夕焼けの画像を用意し，これを背景にして，3Dの樹木とぴかぴかの車を並べたとすると，車の表面には夕焼けだけが映り，隣の樹木は映りません。

これでは，正確な映り込みとはいえないのですが，通常，映り込みは大きく歪んでおり，樹が映り込んでいるかどうかはほとんどわかりません。それに，すべてがお互いに映り込むと，ごちゃごちゃしすぎてわかりにくい画像になります。光学的なシミュレーションではなく，単に金属光沢などを表現するためには，背景だけが映り込むほうがむしろよいのです。また，当然ですが，作画速度は，すべてが映り込むより圧倒的に早くなります。

アルゴリズムについてもう少し解説すると，背景用の画像は，まず球に張りつけられます。この球は非常に大きく(無限大)，すべての物体を包み込んでいると考えます。そして，視点と各ポリゴンの位置と傾きから，その球のどの位置が映り込むかを計算しているのです。ですから，背景球に張りつける画像は，極付近で歪むことや，1枚の画像で360度を描いていることに注意しなければいけません。厳密にいえば，パラメータで変更可能ですが，どのみち，複数の画像を張りつけることはできません。

環境マッピングの方法

リスト8が環境マッピングの例です。写真19の画像を背景球に張りつけて，またそれを背景として合成させながら作画したものが写真20です。

環境マッピングもソリッドテクスチャと同じように，元の形状ファイルにはUV座標は不要です。リスト8は，基本的には，マニュアルの2-13の例のままですが，少し問題もありますので，解説します。

まずこれはマニュアルにも書いてありますが，環境マッピングは「A_*.CMD」を書き換えるだけでは実行できません。フレームファイルをコンバートしてできるコマンドファイルの，アンチエイリアスを指定していた行の前後に，

global env-map on

という1行を加えるという修正が必要です。

また，マニュアルの例に，リスト8の23行目を加えなければいけません。これは，CGAシステムとXL/Imageの軸の考え方が異なるためです。CGAシステムでは，Z軸が上となっていますが，XL/ImageではY軸が上です。ですから，CGAシステムのデータをコンバートした物体はZ軸が上のままなのに，背景球がY軸を上としてマッピングすると背景が横になってしまうわけです。そこで，この背景球をX軸まわりに90度回転させます。

その他，わかりにくいパラメータについて解説します。まず，2行目の「rgb」ですが，マニュアルの例では「RGB」となっています。この両者の意味は同じですが，「rgb」のときは0～1，「RGB」のときは0～255の値をとります。

この「rgb」は，当然物体の色ですが，環境マッピングをするときは，あまり明るい色にしないほうが効果があります。物体色が白かった場合，映り込んだ背景が白くとんでしまうからです。

次に7行目の「metal」ですが，マニュアルの例ではパラメータが「1 1」になっています。しかし，通常，単にツルツル・ピカピカ感を出したいのであれば，「0 0」にしておくべきです。金とか銅とか，有色金属の質感を出す必要のあるときだけ「1 1」にすると覚えておきましょう。

8行目の「reflection」は，映り込みの強さです。うっすらと映り込んでほしければ，値を小さくしてください。

最後に14行目の「urange 0 2 2」は，背景の画像を横方向に2枚つなげて，横1024，縦512の画像にして，背景球に張りつけていることを意味します。すると1枚の画像が180度分に相当するわけです。同じ画像を2枚連続すると，このサンプルでは，背景に夕日が2つ存在することになりますが，まあ，作画結果を見る限り問題な

リスト8 環境マッピングの例

```
 1:     create  surface  default  Body
 2:             rgb         0.35 0.45 0.50
 3:             ambient     0.10 0.10 0.10
 4:             diffuse     0.90 0.90 0.90
 5:             specular    0.80 0.80 0.80
 6:             spcl        1 0.174738 0.174738
 7:             metal       0   0
 8:             reflection 1 1 1
 9:             env-map mal
10:     close
11:
12:     create map default mal
13:             transform kyu
14:             urange    0 2 2
15:             vrange    0 1 1
16:             u-interpolate round
17:             v-interpolate round
18:             image ev.lpc
19:     close
20:
21:     create transform surface kyu
22:             project sphere
23:             rot    90 0 0
24:     close
```

写真19 環境マッピングする背景の夕日

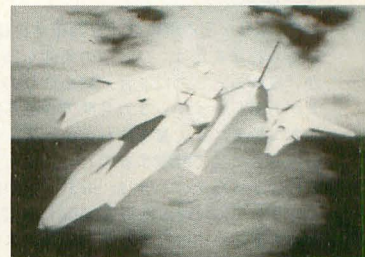



写真20 写真19の画像を背景球に張りつけたものを背景として，戦闘機を合成した画像

さそうです。

環境マッピングの方法については以上ですが，私は最初この環境マッピングには実用性はないと思っていました。なぜなら，512程度の解像度の画像を背景球の360度分に張りつけると，その一部が映り込んでも解像度が粗すぎて，四角いぶつぶつがはっきり出てしまうからです。

しかし，16，17行の「round」の指定により，元画像のドット間を線型補間しながらマッピングするため，まったくぶつぶつが現れないのです。あの速度で，よくここまでやっているなぁといたく感心しました。

実験のまとめ

以上，XL/Image をCGAシステムのレンダラとして使うという試みを行ってきたわけですが，ひと言で結論づけると「可能」ということになります。それなりの手間と，数倍の作画時間を犠牲にすれば，さらに高度な表現力を得ることができるでしょう。つまり，XL/Imageは，REND.Xの代わりというものではなく，必要になったときに利用する，プラスアルファといった位置づけになるということです。

ただ，CGAは，CGの高度な技術を使えばよい作品が生まれるというものではないので，高度な表現にとらわれることなく，限られた表現のなかで作品制作のほうに力を注いでほしい……というのも正しい意見なのですが，理性でそう思っても，目の前に高度な表現ができるソフトをぶら下げられると，ついついいろんなことをやってみたくなる……。XL/Imageは，そんなCG野郎の本能に訴えるソフトです。

終わりに

今回は，CGAシステムのデータを少し変更するだけでできる，XL/Imageならではの表現についてレポートし

HUCEC'94 受賞レポート

本誌にも応募の告知が掲載されていたのでご存じの方も多いでしょうが，昨年ヒューマンクリエイティブスクールが主催する「HUCEC'94」という，パソコンゲームやマルチメディアに関するコンテストが開催されました。当チームからも，研修生(？)である料理人・平八重論が中心となって「DUNGEON」というCGA作品を出品し，ビジュアル部門賞を受賞しました。そこで，この「DUNGEON」の制作秘話やテクニック，またコンテストの結果など，とりとめもない話をさせていただきます。

料理人物語

昔々，あるところに料理人という不幸な男がおりました。彼はゲーム関連の会社に就職したかったのですが，何の実績もなかったために相手にされず，途方に暮れておりました。

「これからのゲームは3DCGの時代だ。よし，CGの勉強をしよう！」

そう思い立った料理人は，CGAの虎の穴と呼ばれるDōGAへと向かったのでした。

ミスターY「ワッハッハッハ！　行け，料理人！　タイガーマスクを倒すのだ」

料理人「かまたさん，タイガーマスクはいいですから」

かまた「すまん，調子に乗りすぎた。まぁ，そういう事情なら，CGAの基本からテクニックまで，みっちり勉強するがよい。機材も自由に使っていいぞ。でも，ここは厳しいから覚悟しろ」

料「はい。謹んでお受けします。これからも稽古に励み……」

か「この号が出る頃には，貴乃花ネタは古いで」

さらにかまたは，ひとつの条件を出しました。

か「ほれっ，ここに9月末締め切りのコンテストがある。いまから3カ月間で作品を完成させ，このコンテストで賞を取れ。そして，その実績を踏み台にして就職するのだ。だがもし，賞が取れなかったそのときは，即刻，追い出す！」

こうして，料理人は毎日DōGAに来て，作品を制作することになりました。DōGAのスタッフの指導は，実に厳しく，居眠りをしていれば叩き起こされ，ゲームもマンガも禁止。「こんなこともわからんのか！」と罵倒の嵐。しかし，ストーリーのアイデアやモデリングを手伝ったり，各ツールの使い方を教えたり，場合によっては必要なツールをバージョンアップしたり，さまざまな援助をしておりました。

しかし，作品制作はなかなか進みません。3カ月の制作期間のうち2カ月が過ぎた時点でも，なんと1カットどころか，1フレームも作画できていませんでした。原因は，料理人のスケジュール管理です。ちゃんとスケジュール表を作り，それに従って妥協するのも大切だと強く指導したにもかかわらず，まだなんとかなるという甘い見通しで，彼はスケジュール表も作らず，ずるずると遅れていったのでした。

たとえば，ストーリーの時代設定を考えたり，人体の顔をよりリアルにするために粘土を使って実際の顔を作るといった無駄なことに時間を使ったり，コレオグラファー(PCGR.X)に慣れるのに1カ月以上費やしたりしていました。

そしてついに締め切りまで，あと25日になったときのことです。

か「もう無理だ。諦めろ」

料「いや，まだ間に合います」

か「残りの日にちと，作らなければいけないカット数を考えてみろ」

料「いや，しかし……」

か「そこまでいうなら……方法はただひとつ！」

料「諸葛亮孔明様，その方法とは!?」

か「ストーリーをなくす！」

料「エッ!?」

つまり料理人は，勇者とモンスターのバトルシーンだけを自由に作ります。それに私，かまたが作ったタイトル画面やゲーム画面を加え，それらを適当に編集して，ゲームのCM，あるいはプロモーションフィルムにしてしまうのです。これだと，料理人が作るカットは，何カットでもいいし，映像的につながっていなくても問題ありません。

この時点で，この作品にはストーリーもテーマもなくなってしまったのでした。なんとも情けない話ですが，どんなにすばらしいストーリーだろうと，高尚なテーマだろうと，その作品が完成しなければなんの意味もありません。料理人の状況を考えると，背に腹は代えられない選択でした。

七人の侍方式

ただ，今回，新しい試みも行ってみました。通常，1カット完成すれば，さっさと次のカットに移りますが，その前にフレームソースを修正して，視点と注目点の位置だけ変更したカットを数種類ずつ作画しておくのです。そして，従来のCGAの編集は，作画したカットを順番どおり並べるだけの作業でしたが，素材としてのカットをたくさん用意しておいて，もっと編集に凝ってみようというわけです。

同じ動きを複数の視点から作画してあるので，アクションつなぎも簡単ですし，同一ショットが連続してしまうというミスもありません。また，インサートカットもたくさんできます。

これは，黒沢監督が，日本映画史上最高傑作といわれる「七人の侍」の戦闘シーンにおいて，1カットずつ撮影せずに，一連の戦闘を複数のカメラで撮影しておき，それらを編集することで，臨場感と迫力を出したという話をヒントにしたものです。名づけて「七人の侍方式」です。

今回の編集で特に注意したことは「流れ」です。アクションシーンでは特にテンポを重視します。たとえば，料理人が苦労した，盾が叩き割られるカットでは，料理人自身は破片が飛び散るところや，その前のモンスターが斧を振り下ろすところなどをじっくり見せたいと思うでしょう。しかし，そうすると，いままでテンポよく戦っていた流れがよどんでしまいます。

どんなに苦労したカットでも，削除したほうがよいカットやフレームは，きっぱりと削除すべきです。未練を持ってはいけません。その点，今回は，料理人が作って，私が編集しましたので，なんの未練も躊躇もなく，サクサクと削除できました。その場では料理人も泣いておりましたが，編集したものを最初から通して見ると，

DōGA

ました。もちろん，これだけではありませんが，１週間で，マニュアルを読んで，いろいろ試して，理解して，原稿を書ける量としては，こんなものです。たった１週間分の知識ですので，もし，内容に間違いなどがありましたらお許しください。

XL/Imageには，まだまだたくさんの表現があります。来月も引き続いて……などとしていると，そのうち，本が１冊できてしまうので，このレポートはひとまずここまでにしたいと思います。あとは，みなさん自身の手で，いろいろ試してください。

ただ，だいぶ苦労することは覚悟しておいたほうがよいでしょう。XL/Image自体，初心者用のソフトではありませんし，マニュアルも決してわかりやすいとはいい難く（人のことはいえないが），専門用語やXL/Imageならではの概念がビシバシ出てきます。コマンドファイルの一例を理解するにも，マニュアルのあちこちを読むことになるでしょう。ですから，まず最初に，マニュアルの見出しを中心に斜め読みして，だいたいどのあたりに何が書いてあるかを把握してから，詳しく読むことを強くお勧めします。苦労するのも，RPGを解くつもりで，楽しんでいただければ幸いです。

最後になりましたが，このレポートを書くにあたりまして，たいへんお世話になりましたIMAGICAの福本様にお礼申し上げます。

さて来月は，いろいろ溜まっている小ネタをまとめて出すか，ひさびさの休養をとって，うさ子と金沢にカニを食べに行くかまだ決めていません。もし，来月号でお休みしていたら，いま頃は温泉に浸かって仲良くカニを食べているんだろうなぁと想像してください。

それから，CGAコンテストの応募も締め切られ，いよいよ発表を待つばかりです。まず３月19日に大阪は尼崎市アルカイックホール，そして４月２日に東京は千代田区公会堂で上映会をします。忘れないように，いますぐカレンダーに丸をつけましょう。

制作時には予想もできなかった迫力だと納得しておりました。

この「七人の侍方式」は，少なくともアクションシーンにおいては非常に有効な手法ですので，ぜひ皆さんも試してみてください。

作品の完成

さて，締め切りまで１週間となって，私も制作に参加しましたが，それでもすべての作画が終了したのが前日でした。

さっそく編集してみると，料理人の作ったカットは，やたらフルショットが多かったり，会話線の法則が守られていなかったりで，マニュアルのCGA大学の映像理論でわざわざ注意してあるような基礎的なことさえできていません。やはり「七人の侍方式」を実行する以上，編集の基本的なテクニックは勉強しておく必要があります。

さらに締め切り当日は，ラストカットをどうするかでもめたり，BGMを入れると短すぎて途中で終わってしまったり，トラブルが続出しました。そして，完成したのはもう夜中でした。今日の消印がないといけない，ということで，あわてて知り合いのコンビニに行って，応募の封筒にその日の日付を押してもらったりもしました。

さて，こうして完成した「DUNGEON」でしたが，その審査結果はいっこうに届きませんでした。料理人は，ほかのスタッフから，「あかんかったんとちゃう？」「荷物，まとめときや」といじめらます。そして，ついに表彰式の１週間前，コンテストの事務局から電話がありました。

料理人は「ビジュアル部門賞受賞」の知らせを，スタッフひとりひとりに「ありがとうございました」と何度も頭をさげながら報告していました。

その他の受賞作品

それでは，CG系の作品を中心に，その他の受賞作品を紹介したいと思いますが，具体的な写真掲載は当方の「DUNGEON」以外はありません。なぜなら，主だった作者の方にはCGAコンテストへのエントリーをお願いしておいたからです。通常のコンテストは，応募に「未発表作品のみ」という制約がありますが，当コンテストは作品の優劣をつけることより，お互いの作品を見せ合うという意味合いが強いため，こういった制約がないのです。実際の作品を見るのは，CGAコンテストまでお預けになりますが，あしからず。

まず，グランプリは残念ながら該当作品なしです。しかし，金賞の「Ra.movie」安井 均監督は，なぜグランプリにならなかったのか不思議なくらいすばらしい作品でした。ただ，クイックタイムで10分もある大作ということもあって，会場では小さな画面で一部だけの上映になってしまい，全貌は不明です。ピラミッドに新たな通路が発見され，そこにあった銅板には太陽の向こう側の地球の軌道上に惑星があることが記されていた……といった感じのSFのようです。これがドキュメンタリー調でむちゃかっこいい！　市販されている電子ブックのようなプロっぽい雰囲気が漂う作品でした。

ビジュアル部門賞は，当方の「DUNGEON」。プログラム部門賞は「幻想動物博物館」衣田真一郎氏です。この作品は，3DのRPGのような感じで操作して，廊下を歩き，いろいろな部屋に入ります。各部屋にはドラゴンや麒麟といった想像上の動物が展示してあるといった趣向になっています。プログラム賞受賞の理由は，インタラクティブ性だといってましたが，実際には自由に歩き回れるわけではなく，あらかじめ用意されている動画を選択して再生しているだけですので，プログラム的に優れているのかは疑問に思われました。審査員もいっておられましたが，プログラム部門は，プログラム技術を審査するのか，完成度を審査するのか，アイデアを審査するのかよくわからないという問題があります。私は，単純に，再生されるCGがとても気に入りました。

サウンド部門賞は，力作が揃っていて，「Victorious City」斎藤力也氏，企画・アイデア部門賞は，自分の書いた落書きが，消しゴムから逃げて次のページに行ったりするゲーム「あそぶらくがき」久保秀樹氏に決定しました。

その他，協賛各社賞のなかにもCG系の作品は多く，CGAシステムで作られた作品もありました。

コンテストが終わって

ところで当チーム内では，料理人を支援することに対して，批判的な者もおりました。料理人に特に才能があるわけでもないし，DōGAになんのメリットもないのに，マシンから何から提供するのは無駄だというのです。

でも，才能ってなんでしょうか。ほかの人ができないような力を生まれつき備えた人って，そんなにいるものでしょうか。

たとえば私は，CGA作品でいくつも賞をいただいていますが，自分では，CGA作品制作に関して才能もセンスもないと自信をもっていえます。なぜなら，私の作品制作に関する知識はすべて文書化が可能であり，それを読み，実行した人は，同等の作品が作れると思うからです。つまり，私の作品は，才能もセンスも不要で，ただテクニックと経験だけで作られているのです。

テクニックと経験は，続けている限り必ず得られます。つまり，才能という言葉ですまされている事柄の大部分は，「続ける」ことであり「完成させる」ことだと思います。逆にいえば，「続ける」「完成させる」能力を持った者が，才能がある人間だというわけです。

料理人は，３カ月という限られた時間内に，どんな形であれ作品を完成させました。ということは，当チームとして，十分援助する価値がある人間だったのではないでしょうか。逆にどんな理由であれ，３カ月で作品を完成できなければ，本当に追い出すつもりでした。

料理人がこの「DUNGEON」のビデオを持って，ゲーム関連会社に面接に行ったところ，その対応はまさに掌を返すようだったそうです。結局，このコンテストがきっかけで，審査員のひとりに声をかけられ，その人の会社で働いてみることになりました。

正直いって，彼ひとりの実力で「DUNGEON」ができたわけではありませんので，審査員にあの程度の作品がサクサク作れる男だと評価されているとすれば，これから大変でしょう。しかし，夢を実現しようとし，そのチャンスが与えられたのです。彼自身にがんばってもらわなくてはいけません。

料理人・平八重論の今後の活躍に期待します。

新製品紹介

DatacalcSX-68K

Nakano Shuichi 中野 修一

DatacalcSX-68K 59,800円（税別）

DatacalcSX-68KはSX-WINDOWでパーソナルビジネスをこなす初めてのソフトです。わかりにくい，重いとレビューはかなり辛口ですが，これまでできなかったことができるようになるのは確かです。

インスピレーション。

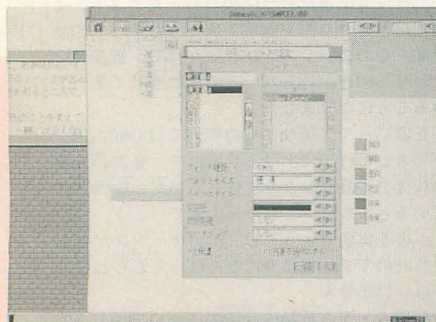
初めて使うソフトでもマニュアルは読まない。しばらくいじってみればそのソフトを作った人のフィーリングがわかるので，たいていのものは操作できる。そもそもX68000のソフトは使いやすいものが多いのだ。ざっと触ってわからないようなものは，たいがいの場合使う必要はない。

……とまあ，そういう意味ではDatacalcは私にとって非常に難解なソフトだった。SX-WINDOWはかなり使いやすいシステムだし，基本的なアプリの操作は習得していたつもりだったのだが，Datacalcは立ち上げた途端，なにをすればいいのかまったくわからなくなってしまったのだ。

各種実務アプリに詳しい人を連れてきて触ってもらう。SX-WINDOWを普段使っているスタッフに触ってもらう。某社の経理部にいるスタッフに触ってもらう。……誰もわからない。

しかたがないのでマニュアルを読む。こんなにマニュアルを読んだのは久しぶりだ。そしてわかったのは，いくつかの概念を踏まえておかなければDatacalcは使えないということだ。

だいたい，

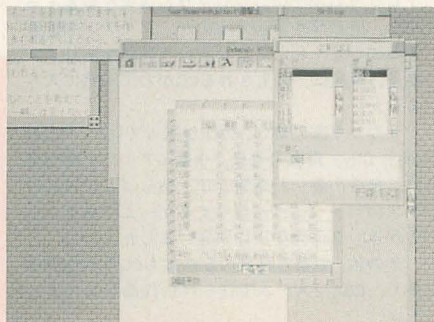
オブジェクト
ページ
レコード
アイテム

となるだろうか。

まず，オブジェクトだが，これは比較的わかりやすい概念だ。Datacalcで扱えるデータベース，表計算，テキストのそれぞれの作業エリアを示すと思えばいい。新しく広げた表とか，タイトルの文字とかが個別のオブジェクトになる。

ページは作業画面の単位だ。1ページ内にたくさんのオブジェクトが自由に開けるのだが，それでも手狭になったらページを変える。ページを変えてもデータは共有なので新しいことはできない。新しいことをしたいときは，別のDatacalcを立ち上げること。一見ページを変えればすむような気もするが，実際にはデータがあちこちリンクされているのでひとつの問題につき1タスクの担当となる。

レコードはデータ分類の基幹となる項目を表す。たとえば，クラスの成績などを生徒1人ひとりについて記録していくときには，生徒ごとに1レコードを使うことになる。ある生徒から違う生徒へと視点を変えることがレコードを変えることになるわけだ。

そして，データ1種類の塊となるのがアイテムだ。これは基本的に1次元構造のデータの配列で，ユーザーが決めた範囲の要素が指定される。2次元の範囲を指定してもデータ構造は1次元なので注意。この際，レコードがアイテムのインデックスとなる。なによりも，このアイテム設定という概念がなければDatacalcは使えない。

データベースのフィールド設定

計算式の入力

Datacalcの機能

Datacalcでどのようなことができるかというのを順に見てみよう。Datacalcではいくつかの機能が詰め込まれているが，それらは，

データベース
カルクシート
グラフ
テキスト

となる。

●データベース機能

新規データベースを指定すると1行分の小さなウィンドウが出現する。そこに項目を記入していく。レコードを変えれば同じフィールドにどんどんデータを追加していくことができる。使い方は簡単だ。

カード型データベースなどでは，どこどこにどんなデータをどういう形式で……というのをあらかじめ設定しておかなければ始まらなかったのだが，Datacalcはバリアブルデータベースという形式をとっている。これは入力されたデータをプログラムが評価して文字や数値などとして扱うようになるというものだ。細かいことはあとから考えることができるので便利な機能だといえるだろう。

弊害には，文字としての数字を指定しにくいということがある。文字として指定するには，

"68000

のようにダブルクォーテーションをつけて入力しなければならない。これはちょっと面倒な作業だ。データベースの同じフィールドには別の形式のデータが混在することはないと仮定して，前のレコードの状態を参照するくらいの機能はほしかったところだ。

●カルクシート

Datacalcの中心となる（たぶん）のが，このカルクシートである。前述したように独特な考え方を要求される部分もあるが，一応ひととおりの表計算機能を備え，ごく当たり前の表を作成することができる。

注意が必要なのは，同じタスクで使用さ

れているカルクシート，データベースはすべてリンクしているということだ。特にデータベースと組みで使っているとよく実感できる。

ここで作った表をシャーペンなどに読み込むことは残念ながらできそうにない。

●グラフ機能

カルクシートで設定された内容をグラフ化するものだ。カルクシートに密接に関係しており，アイテム設定の有無を問わず，指定された2次元のエリアを解釈してグラフ化する。

順当に考えれば，グラフシートを開いて縦軸横軸などに設定するアイテムを指定していけばよい……はずなのだが，ここはこれまでとはまったく違った考え方を要求される。グラフには「コピーしておいたカルクシートをペーストする」のである。

わかってしまえば非常に簡単だ。適当に切り取って張り付ければ適切なグラフにしてくれる。ただ，表データそのものが張り込まれるのならともかく，動作として考えると，カット&ペースト以外のインタフェイスも用意してほしかったところだ。

ここで作成したグラフはシャーペンに張り込むことができる（PICT形式）。

●テキスト

表やグラフを含んだ文書を生成するためには，表題や説明文などが必要なことがある。Datacalcでは任意の位置にシャーペンと同等の自由度でテキストを配置できる。表をシャーペンに張り込むことはできないのでDatacalcで文書を作れなければ話にならないのだ。

サンプルデータを見ると文字列の斜め配置をしたものがあって「おお！」と思ったのだが，よく見るとPICTデータを張り付けてあるだけだった。

表を作る

操作例を挙げてみよう。とりあえず，以下のような表を作ってみる。

	算数	国語	合計
太郎	55	71	126
二郎	62	64	126

データ入力はカルクシートで行う。まず，カルクシートを開き，入力モードにして，適当な位置から，

	算数	国語	合計
太郎	55	71	
二郎	62	64	

のように入力する。

次に，

	算数	国語	合計
太郎	55	71	
二郎	62	64	

のように範囲指定しておいて，メニューから「アイテム追加..」を選択する。アイテム追加用のウィンドウが出るので，そこで適当な名前を入力する。ここでは「太郎成績」としておこう。

では，合計を求めよう。

	算数	国語	合計
太郎	55	71	
二郎	62	64	

のように太郎と合計の交点の位置にフォーカスをあわせてメニューで「アイテム追加..」を選択する。ここでは「太郎合計」という名前のアイテムを作成しておこう。

次に「太郎成績」に計算式を入力する。メニューから「計算式設定..」を選択し，関数SUMを使って，

SUM(太郎成績)

のように設定する。これで，

	算数	国語	合計
太郎	55	71	126
二郎	62	64	

のように合計が表示されるようになる。

同様に，アイテム「二郎成績」，「二郎合計」も作成する。

ここでちょっとグラフを作成してみよう。

	算数	国語	合計
太郎	55	71	126
二郎	62	64	126

のように範囲指定して，メニューからこの部分をコピーする。この状態で「新規グラフ」を開けばそれらしいグラフが表示されるはずだ。

次に科目ごとの平均を出してみよう。

	算数	国語	合計
太郎	55	71	126
二郎	62	64	126
平均			

の範囲をアイテム「算数」に設定し，

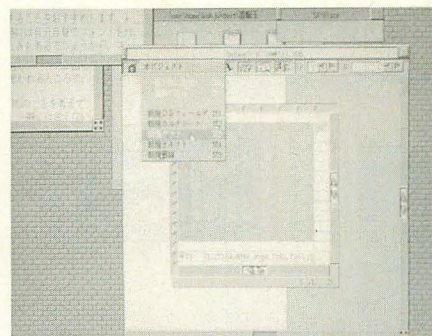
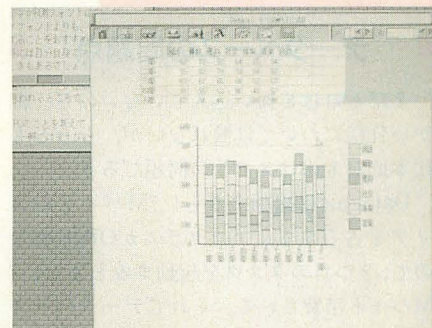
	算数	国語	合計
太郎	55	71	126
二郎	62	64	126
平均			

でアイテム「算数平均」を作って，

AVG(算数)

を設定する。このような操作で科目平均が出てくる。

実際にやった人ならさっき出したグラフが欠けてしまったのがわかると思う。新しく設定したアイテムに含まれるデータが軒並み消えてしまうのだ。

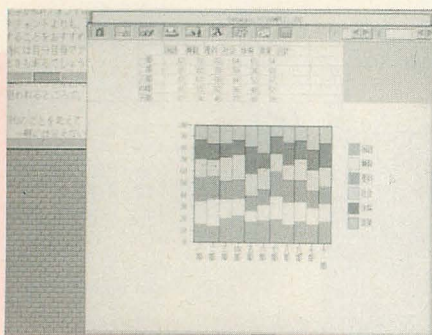
もう一度範囲をコピーして張り直せばちゃんとしたグラフが復活する。なぜグラフが欠けたりするのか理解に苦しむが，とりあえず復活する方法はあるのでよしとしておこう（2日悩んだ）。

カルクシートをグラフ化する

出力されたグラフの例

	算数	国語	合計
太郎	55	71	126
二郎	62	64	126
平均	58.5	67,5	

このようにアイテムを縦横に並べた形式の表を作ることはままあることだ。しかし，こういうことをするとソートを間違えたりするのでDatacalcではやらないほうがいいだろう（おそらくグラフが欠けるのと同じ理由）。

誤動作や誤操作，誤解を少なくするためには，「アイテムは常に縦方向1列の範囲だけで設定する」というのがよさそうだ（別に横でもかまわないのだが）。だいいち縦横が混在すると，レコードの並びがつかみにくくなってしまう。

通常の表計算ソフトに比べて配置の自由度が極端に高くなっているのだが，自由には責任を伴うという言葉どおり，データの配置における自由はデータの配置に関するユーザーの責任を要求するものになった。従来は縦横の並びで暗黙のうちに決まっていたことが成立しなくなっているので，同じようなデータ並びでもいちいち個別にアイテム設定が必要になっている。しかし，実用上，普通の縦横の並び以外を用いることはないといってよいのだが……。

グラフの作成。カラー表示もできる

データベースの問題点

まだそれほど使い込んでいないので，細かい仕様については触れないが，もっとも根本的なものはメモリの問題だろう。

Datacalcは起動すると1.7Mバイトのエリアを占有する。プログラムがOBJC型なので，2つ目のタスクを起動するとまた1.7Mバイト消費される。それでデータベースはオンメモリである。

そもそも現在のSX-WINDOWシステムの最大の弱点はメモリ使用量であろう。メモリフル実装とはいわなくても（いいたいところだが），8Mバイト以上は前提条件といえるだろう。しかし，シャープから提供されるアプリのほとんどはOBJC型である。さらにタスクを終了しても一度確保したメモリをちゃんと返してくれないものもある。

こういった条件のなかで，統合型の巨大アプリケーション，しかもデータはオンメモリで扱う……というものが実用的な意味を持つのかどうかという根本的な疑問がぬぐい去れない。

グラフの問題点

グラフはカルクシートをペーストすることによってデータを受け渡す。細かいシミュレーションの際にはいちいちアイテムを登録し直すのが面倒だから，この方法の利点もわかる。しかし，Datacalcの最大の欠陥，すなわち「追加範囲指定ができない」ことにより，やはり面倒な操作系となることは否めない。

通常のSX-WINDOWアプリでは，ある範囲を範囲指定したらシフトキーを押しながら同様の操作をすることで別の範囲を追加指定することができる。しかし，Datacalcではシフトキーであろうが CTRLキーであろうが，OPT.1以外のほとんどのキーが押されるとセルのデータ書き換えだと思い込んでしまうのでキーボードを併用したマウスオペレーションは不可能になっている（キーを押した瞬間にセルのデータはクリアされるので日本語FPの切り換えも要注意）。

したがって，データの順序を入れ換えてグラフ化したいときには，カルクシートを連続となるように再配置してから処理をする必要がある。1993年度と1994年度のデータを比較するグラフや，1992年度と1993年度と1994年度を比較するグラフならすぐに作れても，1992年度と1994年度を比較するグラフはすぐには作れないというわけだ。

グラフシートはドローデータ（PICT）でコピーしてシャーペンなどの文書に張り込むことができる。が，編集部にあるバージョンでは，このときなぜか画面上ではちゃんと出ている網掛けが印刷すると真っ黒になってしまう不都合があった。これは一度データをEasydrawに張り込んで，そこからシャーペンにペーストすると直すことができる。まあこれくらいの不都合はかわいいもんだ。

操作性全般の問題

Datacalcはウィンドウのアップデートを必要回数の3倍くらい丁寧に行うので，そもそもが非常に重い。

しかしそれ以上に気になるのはモードの存在だ。オブジェクトの移動モードと入力モードである。

入力モード時にはオブジェクトフレームの外側に枠がつくのだが，これを使えばオブジェクトの移動は通常のウィンドウなどと同じ仕様ですんだはずなのだが。

セルの移動に関する仕様を見てみよう。一度登録したアイテムは自由な位置に配置できる。アイテムのフレームから4ドット以内の部分をつかめばドラッグできる。また，アイテムの4隅から半径8ドット以内のところをつかめば大きさの変更ができる。別に「メニューからアイテムの移動モード設定を選択」したり「アイテムの移動モードを設定」する必要はない。こういった点では仕様は不統一である。

そもそも，いまやモードというのは操作性を上げる目的のときでさえ導入するには勇気のいるものだ。21世紀も近いというのに，モードレスな動作を目指さない開発姿勢がどうして許されるのかが最大の疑問である。

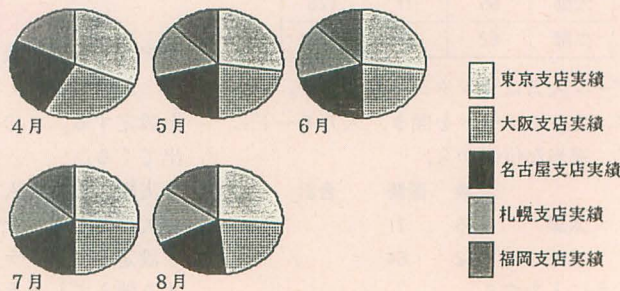
＊　＊　＊

Datacalcには人類が確立してきたものを捨ててまでユニークな仕様にこだわっている部分がある。結果的に同じような表組みを作成することはできるのだが，その過程はかなり違うものになっているといえるだろう。

データを名前で管理する分，Datacalcのほうが高位の思想で作成されているのは確かだ。しかし目の前にあるデータそのものに対してアクションできないという意味では，操作性を損ねている部分があり，あちこち「Datacalcの理屈」で動いているところもある。要は慣れだが，SX-WINDOWで最初の表計算ソフトなのだからもっと小さくて標準的なものを望みたいのは私だけだろうか。

立ち上げておくだけでかなりのメモリを消費し，ウィンドウアップデートが重くなるので，表が必要なときだけ立ち上げて使うように心がけたい。

4～8月　D社売り上げ実績表

	4月	5月	6月	7月	8月
東京支店実績	9,201,000	9,223,000	9,298,000	9,315,000	9,354,000
予算	9,000,000	9,000,000	9,100,000	9,100,000	9,200,000
大阪支店実績	7,849,000	7,792,000	7,901,000	8,526,000	7,849,000
予算	8,000,000	8,000,000	7,900,000	7,900,000	8,000,000
名古屋支店実績	7,200,000	7,190,000	7,210,000	7,180,000	7,200,000
予算	7,100,000	7,100,000	7,100,000	7,100,000	7,100,000
札幌支店実績	5,243,000	5,586,000	5,736,000	5,879,000	5,935,000
予算	4,000,000	4,500,000	5,000,000	5,300,000	5,500,000
福岡支店実績	0	4,262,000	4,444,000	4,928,000	5,541,000
予算	0	3,000,000	3,500,000	4,000,000	4,500,000

CONTENTS

いつの時代も計算機の中心となるMPU。たとえ開発の主体はC言語などに移行しようとも，まだまだMPUへの関心は高いものがある。システムの決定的要因として優劣が論じられる。
MC68030の開発からすでに8年目。技術は日進月歩で進展している。そろそろ次世代機についても黙って待っているだけではいられない。
時代の流れは完全にRISCチップに向かっている。
それはこれまでのMPUに深く根ざした我々の文化と大きく相反するものを意味する。
本誌では，主な対象機種である「X68000」の，MPUに密着した名前が示すとおり，往々にしてそのMPUの特性を理解し，それを最大限に生かすことを中心にしてきたといえるだろう。それがこのプロセッサの真価を発揮する方法であり，それを使うユーザーの宿命のようなものだ。ゆえにMPUを直接ドライブすることを当然としてきた，あるいは，そうせざるをえない状況にもあったわけだ。
RISCでは事情はまったく異なる。アセンブラで使用することをあまり考えられていないのだ。複雑怪奇なニーモニック，不可解な命令，守らねばならないおまじない。圧倒的な処理速度，使いこなせれば強力な武器になる大量のレジスタ。
一見アセンブラの世界は終わりを告げる。性能を発揮するためには，C言語を使うことが前提となっているのだ。そうなればMPUの違いはそこでは大きな問題になることはない。
これまでとはまったく違ったアプローチが必要になってくる。
なにより性能差はかつてZ80から68000へ移行したとき以上に大きなものとなると予想される。
そういった新しい力。
未知の世界を生み出すのが最新のMPU群である。

最近のCPUをめぐるお話

CPUの基本知識

Nakano Shuichi 中野　修一

パソコンなど情報機器の頭脳となっているMPU
どんどん新しい考え方を取り入れ，限りなく高速化を続けています
個別の解説の前に一般的な概念を把握しておきましょう

CPUの話というのはどうも近頃は流行りません。

世の中ではCPUがなんであるかなどはユーザーにとって関係ない部分になってきていますし，アセンブラでプログラムを作る人も減り，開発言語はＣ言語かＣ＋＋に決まってきています。

さらに世の中はエミュレーションの嵐です。MacintoshはWindowsのソフトを走らせない限り明日はありませんし，逆にWindowsやさまざまなプラットフォームでMacintoshのソフトが走るのも時間の問題といったところです。実際，ワークステーション上ではすでにX window上で両方のソフトが混在して動作してたりしますし(AMIGAでもできるか……)。

次第にCPUの違いが決定的な要因にならなくなってきています。

結局ユーザーが触る部分では，OSの話になってしまうのですが，そういった混戦になるとIBMのWorkplace（いまいちカッコよくない）が統一環境の最右翼として浮かび上がってきます。業界最後の希望だったタリジェントOSがIBM系に染まってきているのも気がかりです。

PowerPCも勢いづいてきていますし，そうなるとIBMのひとり勝ち……という面白くないことになりかねません。

史上最後のCISCメーカー，インテルの悪あがきに期待しましょう。

RISCの話

さて，世の中はRISC全盛……というより，CPU設計のオーソドックスな考え方として定着した感があります。

念のためにおさらいしましょう。

RISCとはReduces Instruction Set Computer,命令数をできるだけ少なくしたCPUの設計技法です。実際に見ると命令数が多いとかは気にしてはいけません。

RISCが登場したのにはいくつかの前提があります。

RISC以前，メモリ速度が十分でなかったころのコンピュータ設計の神話は「CPUの速度は命令フェッチの回数に依存する」といったものでした。ゆえに高性能のCPUは１個の命令で複雑な処理を行ってきました。そしてもうひとつ，コンパイラ作成者のために機械語と高級言語の間にある溝（セマンティックギャップ）を埋めるような命令体系が求められていました。コンピュータの普及にはプログラム開発がネックになっていましたから，よいコンパイラが多くあること，これはCPUにとって非常に大切なことだったわけです。

これはVAX11/780で頂点に達します(1978年)。

高性能OSの記述や高級言語にとって理想的な命令体系を持ち，大域変数リストを指定してプロシージャ呼び出しを行ったり，可変長ビットフィールドを扱ったり，一致する部分文字列の位置を文字列中から検索したりといったことがわずか１命令でできました。命令の一部はユーザーが書き換えることすら可能でした。

その時点では正しかったものも情勢や価値観が変われば違った評価になってきます。CPUの規模が大きくなりすぎ，開発費用がかかりすぎること，ほとんど使用されることのない命令のためにチップ面積のかなりの部分が使用されていることなど，高性能CPUはどうしても高価格にならざるをえませんでした。

コストを下げるにはチップ面積を小さくすること，開発期間を短くするにはチップを単純にすることが必要です。

そこへ「IBM360であるコンパイラが出すコードの９割には16個の命令しか含まれていない」という事実が発表されました。

仮に16個の命令だけ使えるチップを作った場合，残り１割の命令をソフトで処理して５倍の時間がかかったとしても，９割のコードを２倍の速度で実行できれば性能は上がることになります。そして，その当時の複雑な命令というのは，単純な命令に置き換えたほうが高速になったりしていたものなのです。

こうしてRISCの歴史は始まりました。

RISCの開発には，命令の処理内容を論理回路で組み上げるワイヤードロジックが使われます。従来はワイヤードロジックではバグ発生時の修正が困難なので，CPUの動作はマイクロコードで記述することが常識でした。だいいち複雑な命令をすべてワイヤードロジックで組むとチップ面積がいくらあっても足りません。

RISCは命令数が少ないことはもちろん，命令自体が単純なのでバグが少なく，再設計も容易であり，なによりバグさえなければマイクロコードよりもはるかに高速に実行でき，マイクロコード用のROMをチップから排除できます。チップを小さくすれば低価格にできますし，高クロック対応にするのも容易です。チップ面積はそのままに，レジスタやキャッシュに割り当てれば性能を格段に上げることができます。

RISCはコンパイラ設計者に限りない負担を強いることになりますが，これはCPUメーカーが責任を持ってコンパイラを供給すればすみます。そして，このような困難な環境から生まれたコンパイラは，それまでのコンパイラの性能を遥かに上回る成果をあげたのです。

CPUの性能評価

RISCでは１命令１クロックで実行というのが建て前になっています。となれば，「クロックが同じならばどのプロセッサでも速度は変わらないのではないか？」という疑問を持たれる方もいることでしょう。

CPUの性能はキャッシュの効率や命令

の柔軟度，なによりコンパイラの性能によって違ってくるのですが，大まかな話でいえば確かに大差ないともいえます。現在，もっとも速いCPUと目されているのはDECのAlphaAXPシリーズですが，64ビット構成であることよりも270MHzで駆動できるという事実のほうが重要なように感じられます。

「1クロックで実行できれば」，という条件は現実には往々にして破られます。パイプラインがうまく流れていれば，という条件の下で同一クロックだったものも，

□□□□□□
　□□□□□□
　　□□□□□□
　　　□□□□□□
　　　　□□□□□□
　　　　　□□□□□□

のようなものと，

□□□□
　□□□□
　　□□□□
　　　□□□□

のようなものではパイプラインが乱れた場合の損失が変わってきます。このような命令実行の実際の長さをレイテンシ（Latency：待ち時間）といいます。小さいほうがよいことはいうまでもありません。

さて，一般的にCPUの処理時間は，

CPI×IC×CCT

で表されます。

CPIは平均クロック数（命令の出現頻度と実行クロック数を掛けて平均をとったもの）。

ICは一定量のプログラムを記述するために必要な命令数。

CCTはクロック周波数の逆数です。

一般的なRISCはCPIを下げて性能を向上させようというもの，CISCはICを下げていこうというものと考えられます。

現在，通常のプロセッサの限界値である1命令1クロックの壁を超えるために考えられているものとして，

スーパーパイプライン
スーパースカラ
VLIW

のような方式があります。

スーパーパイプラインの考え方をざっと紹介しておきましょう。

基本は簡単です。これまで1ステージだったフェッチなどの工程をそれぞれ2つの部分に分け，2倍の工程に2倍のプロセスを流し込み，CPUの内部を倍クロックで動作させて1命令0.5クロックを達成するというものです。1ステージが単純化する分ハードを簡略にできるという主張もあります。

つまり，いままでは同一時間内に，

□□□□　命令1
　□□□□　命令2
　　□□□□　命令3
　　　□□□□　命令4

の4つしか実行できなかった命令が，

□□□□□□□□　命令1
　□□□□□□□□　命令2
　　□□□□□□□□　命令3
　　　□□□□□□□□　命令4
　　　　□□□□□□□□　命令5
　　　　　□□□□□□□□　命令6
　　　　　　□□□□□□□□　命令7
　　　　　　　□□□□□□□□　命令8

このように8つ実行できるようになるわけです。基本的にCCTを改善する方法であることがわかります。

それに対し，スーパースカラは，

□□□□□
□□□□□
　□□□□□
　□□□□□
　　□□□□□
　　□□□□□

のように，複数を同時にフェッチし実行ステージの部分を多重化することで，明らかに並列処理が可能な部分は並列で処理するという方法です。平均的なCPIを改善することができます。

スーパーパイプラインの場合は各実行ユニットは同時に1個しか使用されていませんが，スーパースカラでは複数の実行ユニットが必要になりハードウェアは複雑になります。

スーパースカラだと並列動作できるのかどうかが実行の直前まで確定できないことがあります。

そこであらかじめ並列で実行できる命令をまとめて大きな命令にするというのがVLIW（Very Long Instruction Word）という方式です。内蔵した実行ユニット数に比例した長さの命令を持っています。まあ，これは結果的にICを向上させます。

実際の製品ではキャッシュなどのメモリシステムを含めた性能で評価することが必須なのですが，1次キャッシュ部分はすでに飽和に近い感じですし，もう少ししたらRDRAMを使ったノーウエイトシステムが当たり前になってくるのでしょう（値段次第か……）。2次キャッシュというシステムが見られるのももうしばらくのあいだだけなのかもしれません。

明日のために

新機種の噂が出ると真っ先に問題にされるのですが，私個人としては周辺が整っていればCPUの性能はたいして問題にならないと思っています。X68000登場当時すでにCPUパワーではV30に劣るか？　といったところだったのですが，基本的に「造りが違う」ハードでしたので実際に5年くらいは立派に通用していました。

新機種については，現在のところ「今年の秋くらいになにか出るらしい」というだけで，どんなプロセッサが使われるかということすらわかっていません。まあ，常識的に考えて現状路線ということはないでしょう。

ワークステーションから玩具までRISCを採用する時代とはいえ，実際問題として考えた場合，いくら性能が優れていてもパソコン用でPA-RISCやAlphaが使われる可能性は低そうですし，今後の不透明感から68060も考えにくいところです。普通に考えれば，R4x00とPowerPCが最右翼となるでしょう。

いずれにしても現在のプロセッサと比較すると性能は桁違いです。

たとえば，

100MHzVR4400
100MHzPowerPC601

といった線なら，ソフトウェアエミュレーションを行っても25MHzMC68030の数倍の実行速度が確保できるでしょう。

現在，こういったスーパーチップを使った環境として，

PowerMacintosh
WindowsNTマシン

があります。

ユーザーの使用状態にもよりますがたいていはエミュレート主体で，性能が生かされることはほとんどありません。実力を発揮しているということであれば，Pentiumのほうがまだましでしょう。

冒頭で，世間ではCPUはあまり問題にされなくなっていると書きましたが，これはあくまで世間一般の話。少なくともOh!Xの読者の大半はあてはまりませんから，予想される大パワーでなにをさせるかを考えておくのもよいでしょう。

うーむ，やっぱりアセンブラも使ったりするんだろうなあ。

一大勢力となるか？

話題のPowerPCとは

Nakano Shuichi 中野 修一

ワークステーション用高性能CPUをパソコンへ
最新アーキテクチャによるスーパースカラプロセッサだ
シリーズでの互換性や今後の展開も問題ない

PowerPC。最近なにかと話題を集めることの多いCPUです。その特徴を，まずは最初の製品であるPowerMacintosh関連から探ってみましょう。

Macintoshに搭載された当初は68LC040のエミュレーション速度の遅さが不評だったため販売不振を続けていた(日本を除く)のですが，最近はアメリカでもPowerMacintoshのほうが多く出荷されるようになったと聞きます。ちなみにPowerMacintoshのOSはほとんどの部分が68000のコードで書かれています。それがエミュレータを通したものでもかなりの速度で処理を行いますから，RISCのパワーをよく示しているといえるでしょう。

PowerMacintoshはその名のとおり，CPUにPowerPC601を採用していますが，60MHz版と80MHz版＋2次キャッシュ256Kバイト版で2倍の性能差があるといいます。単に速いCPUだけでなく，ちゃんとそれを生かすハードウェアがなければ性能は発揮できないことがよくわかります。パソコン用を意識して設計されたとはいえ，RISCではメモリ性能が非常に重要になってくるものなのです。

PowerMacintoshのPowerPC601（3.6V動作）以外に，PowerPowerBook用にはPowerPC603（3.3V動作）が採用される予定でした。

しかし，エミュレータ動作時の速度不足でアップルからものいいがつき，採用は見送られることになりました。

遅いといっても構造的な問題があるわけではなく，単にキャッシュ容量が小さすぎるためパフォーマンスが出せないということのようです。というのも，PowerMacintosh用の新しい68LC040エミュレータは従来の2倍速で動作するといわれていますが，これはキャッシュ周りを最適化することで達成したといいます。PowerPC601とPowerPC603の違いというのはいくつかありますが，ハードの特殊仕様を除けば，むしろ命令の並列実行度はPowerPC603のほうが上です。もっとも違うのはPowerPC601が命令データ混在キャッシュを32Kバイト内蔵しているのに対し，PowerPC603では命令データ分離キャッシュをそれぞれ8Kバイトずつ持つということです。キャッシュの容量が半減されたわけですね。

これもRISC型CPUではキャッシュの容量が性能に大きく影響するということを示したものといえるでしょう(RISCに限ったことでもないか……)。

POWERとは?

PowerPCがアップル，モトローラ，IBMの共同製作によるCPUだということはよく知られていますが，このチップはなにもないところからポンと生まれてきたものではありません。

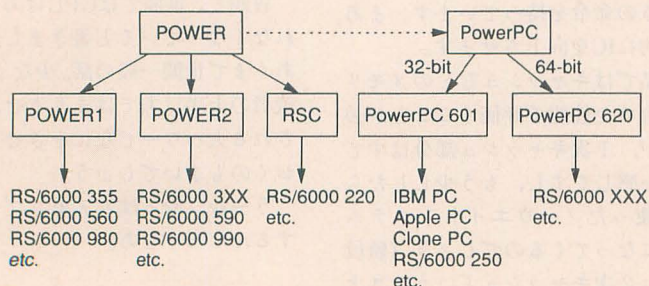
アップルにCPUが作れるわけはありませんし，モトローラのRISC(88000)などとはまったく違います。PowerPCはその名のとおり，“POWER”のパソコン版として作成されました。この“POWER”というのは実はIBMのPOWERアーキテクチャに基づくRISCチップです。具体的な製品でRS/6000シリーズといえば聞いたことのある人もいるかもしれません。

もともとRISCの考え方はIBMから始まったものです。それに影響されてバークレイ大学のRISCとスタンフォード大学のMIPSという2つのアーキテクチャが生まれました。これらは現在のRISCの祖となるものですが，本家のIBMでもRISCの開発は続いていました。それがPOWERアーキテクチャです。ちなみに，POWERとは“Performance Optimized With Enhanced RISC”の略ということになっています。

このアーキテクチャはワークステーションRS/6000シリーズとして製品化されました。その後マルチプロセッサシステムとなったPOWER2アーキテクチャ，ローコスト版のRSC（RISC Single Chip）などが生まれています。POWER2も命令的にはPOWERとほぼ同等で，128ビット浮動小数点データのロード/ストア命令，実数平方根命令，整数への型変換命令が追加された仕様となったものです。

PowerPCアーキテクチャは，こういったPOWERアーキテクチャを単純化して34命令を削り，新たに39個の32ビット命令と40個の64ビット命令を追加したものとして作成されました。なお，POWERから削られた命令はシステム予約とされており，使用されるとトラップがかかります。そのほかのオブジェクトはほぼ共通と，両者間での互換性を意識した設計となっています。

最初の製品となるPowerPC601は32ビット仕様として作られているので64ビット命

図1 POWERとPowerPCの系譜

令（と新規の32ビット命令の一部）をサポートしていません。そのほか，いくつかPowerPCらしからぬところがあります。

PowerPC601

デスクトップ用。POWERの仕様や命令を若干残している。スーパースカラ度3。命令データ混在キャッシュ32Kバイト。

PowerPC603

低電力版。スーパースカラ度5。命令キャッシュ8Kバイト。データキャッシュ8Kバイト。

PowerPC604

サーバ用。整数実行ユニットを3基持つ。スーパースカラ度6。命令キャッシュ16Kバイト。データキャッシュ16Kバイト。

PowerPC620

ハイエンドサーバ用。64ビット版。スーパースカラ度6。命令キャッシュ32Kバイト。データキャッシュ32Kバイト。

PowerPC615/630

数々の噂はあるが詳細はまだ公開されていない。615は486の命令を実行でき，さらにPentiumピンコンパチという噂も。

＊　＊　＊

PowerPCのアーキテクチャの一応の完成形はPowerPC604，そして64ビット仕様チップのPowerPC620で完全に実現されることになるでしょう。

パイプラインとスーパースカラ

RISCチップが「1クロックで命令を実行する」というのはよく聞かれる話ですが，これは必ずしも真実ではありません。

たいていのプロセッサでは多くの命令は実行部1クロックで動作を完了しますが，命令の取り込みから動作終了までを見てみると，だいたい，

命令をメモリから読む（フェッチ）
命令を解釈する（デコード）
命令の実行（エグゼキュート）
結果を書き出す（ライトバック）

などという各動作ごとに1クロックを要することがわかります。

これらの動作は独立した機構で実現できますから，ひとつの命令をフェッチしたあとに3クロック分待ってから次の命令を読み込んでいたのでは無駄になります。これを1クロックずつずらしてやればあたかも4つの命令が同時に動作しているように見え，4クロックの命令が平均で1クロック動作していることになります。

これがパイプライン動作の基本です。現在ではよほど古典的なCPUでもないかぎり必ず似たような処理を行っています（MC68000でもそれっぽいことはしている……らしい）。

ここで問題になるのが分岐命令です。分岐命令があるとせっかくパイプラインで途中まで実行していたものを放り出して，新しい命令からまたパイプラインを埋めていかなければなりません。

かくして，プロセッサの性能は分岐命令との戦いとなった時期もありました。遅延分岐や分岐予測などの技術で少しでもロスをなくすべく開発は続けられました。しかし，ある程度突き詰めてしまえばパイプラインのミス率が1/10になったとしてもCPUの性能が倍になるわけではないことはすぐにおわかりでしょう。下手をすれば数%の向上にしかならないかもしれません。どんなに完璧にこなしたとしても1命令1クロックが限界なのですから。

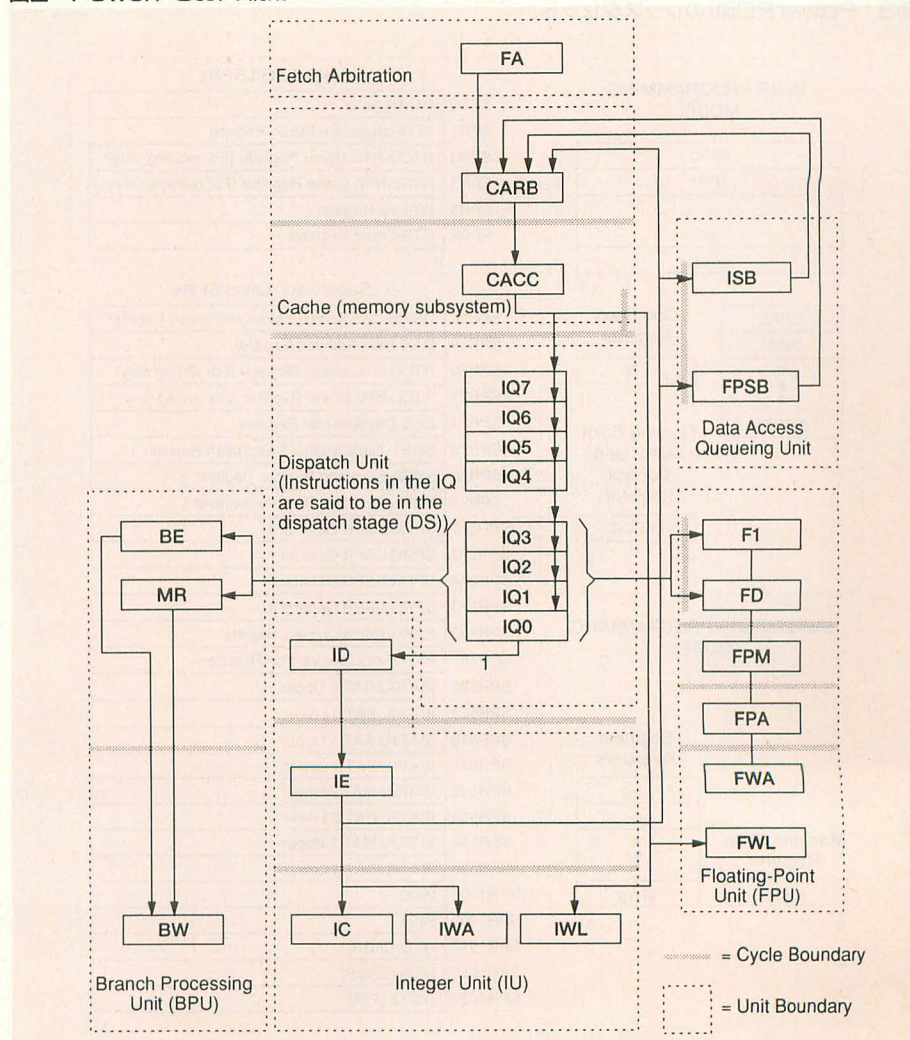
そこで注目されてきたのがパイプラインの並列化です。すでにCLAY-1などでは並列パイプラインが実用されていたのですが，これとスーパースカラという技術によって命令の平均実行速度は1クロックを切るようになってきました。

ちなみに，データを入れてその実行が終わるまで待たなければならない処理をスカラー演算といいます。終わるのを待たずにデータを流し込めるのをベクトル演算といいます。スーパースカラはスカラー演算を並列化することで効率を上げようというシステムのことを指します（注：スーパースケーラと読む場合もあります。しかしベクタ演算と読む人は少ないようです）。

図2　PowerPC601の構成

PowerPC601の動作

PowerPC601のアーキテクチャを例に大雑把な動作を見てみましょう。

まず，CPUはメモリからデータやプログラムを読み込みます。

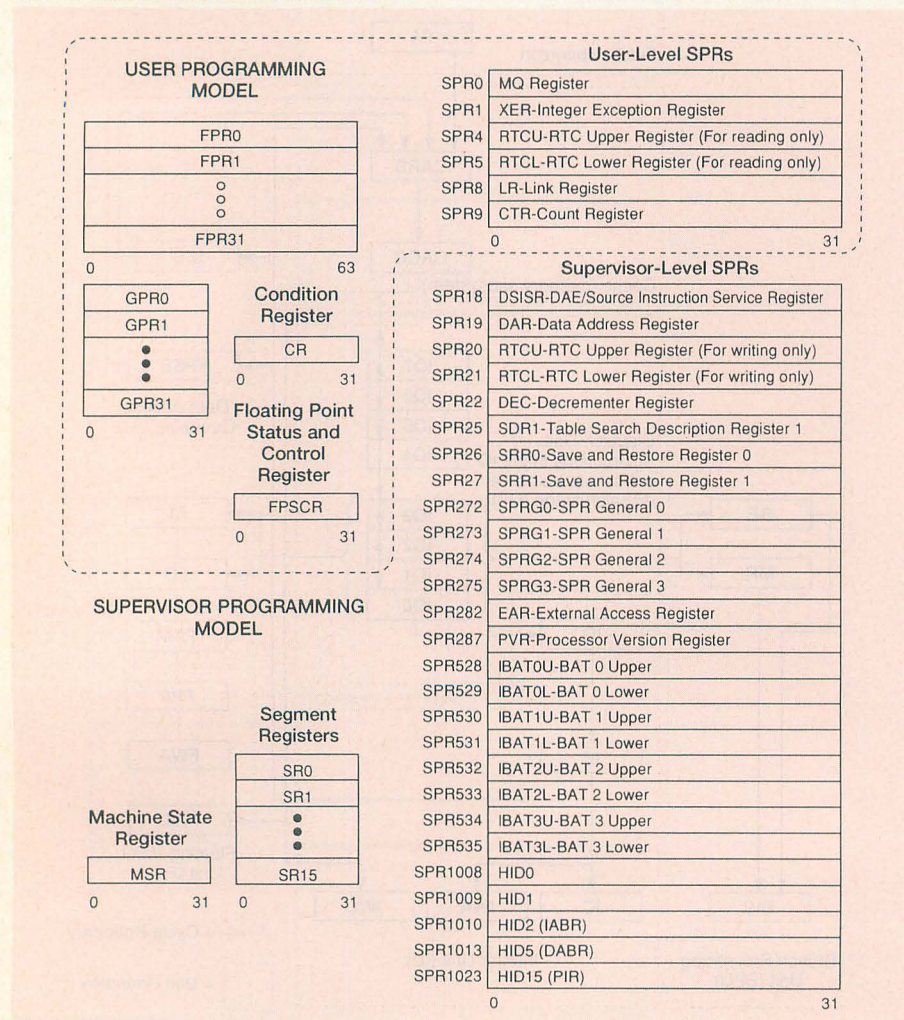
PowerPCの命令は32ビット固定長で一方データバスは64ビットですから，1クロックで2命令ずつ命令キャッシュに読み込

むことができます。CPU内部には8命令分の命令バッファがあり，1クロックでキャッシュ上の最大8命令がCPUに取り込まれます（同一キャッシュページ上のものに限る）。CPUは8個の命令のうちの最初の4つを見て並列処理しやすいものを判断して実行ユニットに送ります。必ずしも入ってきた順番とは限りません。実行された命令は取り除かれ，待ち行列を詰めていきます。整数演算はバッファのいちばん先頭にくるまで実行されません。

実行ユニットには，

整数実行ユニット
浮動小数点実行ユニット
分岐ユニット

の3種類があり，命令ごとに適切なユニットに振り分けられます。普通の処理なら整数ユニットへ，浮動小数点処理なら浮動小数点ユニットへという具合です。この操作をディスパッチと呼びます。このとき，CPUは最大で3命令を1クロック内に転送することができます（各ユニット1個ずつ）。

図3　PowerPC601のレジスタセット

各実行ユニットではそれぞれが必要な段数のパイプラインを持っており，可能な限り並列に処理が進められます。これで最大3命令同時実行となるわけですね。

3命令同時に処理していることが多いほど性能が上がる……ことは残念ながらありえません。3つのうちひとつは分岐ユニットですから，たとえコンパイラがたくさん分岐をするコードを出力しても遅くなるだけです。さらに浮動小数点演算を多用しない限り2命令並列動作もあまり期待できなくなります。

PowerPC601のスーパースカラでは無駄な待ち時間を減らすことはできますが，積極的な並列動作はあまり望めません。これがPowerPC604になると整数実行ユニットを複数個持っていますから，システムのパフォーマンスをかなり上げることができると推測されます。

さて，先ほどPowerPC601は32ビット仕様だと書きましたが，データバスはちゃんと64ビットあります。普通ならこれで64ビットCPUといえるのですが，PowerPCには別に64ビットモデル（レジスタからそれを使った命令まですべて64ビットに拡大されたもの）が存在します（当然データバスは128ビット幅です）。

よってここではPowerPC601は32ビットCPUとして扱います。

2MバイトのX68000を2台持ってきても要4MバイトのスパIIが走らないのと同様，32ビットCPUを2基つなげても64ビットCPUにはなりません。同時に実行できる命令が2倍になるとはいっても，最近では普通の32ビットプロセッサ1個で同時に複数個の命令を実行することも珍しくありませんし，64ビット同士の足し算が1ステップでできないものを64ビットプロセッサと呼ぶのは適当ではないでしょう。現時点で64ビットMPUといえるのはR4000とAlphaくらいのものでしょうか。

PowerPC601の注意点

動作クロックは50M～100MHzで，同クロックのPentiumより少し速いという線を目標に開発されたもののようです。

PowerPCの最初の製品である601には，ほかのPowerPCチップにはない特徴があります。

●MPレジスタ

PowerPC601にはPowerPCに規定されていないMPレジスタというのがついています。これは元のPOWERアーキテクチャで規定されていたもので，乗除算を効率よく行うためのものです。

●ストリング

POWERでは必須，PowerPCでは特に規定されていないものに，ストリング（ひとつながりのデータ）を処理するハードウェアがあります。PowerPC601ではなぜかこれを内蔵してます。Dhrystone値を跳ね上げることに貢献することでしょう。

●混合キャッシュ

その後のPowerPCチップは命令データ分離キャッシュを採用しているのに対し，PowerPC601では混合キャッシュを採用しています。これは特に規定されているものではありませんが，分離キャッシュのメリットは同時に命令とデータをアクセスすることができるという点です（ハーバードアーキテクチャという）。

しかし，一般にRISCシステムでは分離キャッシュの効果は薄いとされています。確かに効果はあるのですが，少なくとも命令とデータ用で同じ容量を取るのは無駄なことといえます。キャッシュの総容量とあわ

せて考えると，大容量でない場合は混合キャッシュのほうが有利になることが予想されます。

ちなみに486登場時に混合キャッシュの優位性をさんざんアピールしていたインテルもPentiumでは分離キャッシュを採用しています。

PRePとは

このような高性能なPowerPCを統一仕様のパソコンにしようというのがPRePと呼ばれる規格です（PReP＝PowerPC Reference Platform）。まあ，IBM PC/ATの世界をPowerPC上に持ってきたものと思っておけばいいでしょう。

構成はPCIバスを主体としたもので，周辺機器を含め，現在のPC/ATの資産をできるだけ継承するような仕様になっています。ソフトウェアも共通化されますし，x86ソフトはエミュレーションで対応可能ですから，PCユーザーならハードまでそのまま移行できるというものがあれば市場で優位に立てると考えてもあながち間違いではないでしょう。

なかでも，画面はSUPER VGA（640×480，256色）以上で，倍速CD-ROM，ステレオPCMサウンドといったありがちな仕様のマシン構成が推奨されています。

当然のことですが，PowerMacintoshはPReP仕様のマシンではありません。しかし，一時独自路線でいくと発表していたアップルもPRePよりになってきましたので，今後発売されるPowerPCマシンのほとんどはこういった仕様になってくるものと思われます。PRePにしなければPowerPCを採用する意味が半減することは明白でしょう（まるで486を使ってWindowsをサポートしないようなものだ）。

IBMなどを中心にPRePは今後大きな勢力となる可能性があります。

PowerPC615はハードウェアエミュレーションで486コードを実行し，Pentium-66相当の速度で動作するといいます。さらにPentium用ODPソケットにピンコンパチなバージョンまで予定されているといいますから，場合によってはインテル帝国を一気に突き崩す可能性すら持っているといえるでしょう。

参考文献

1) PowerPC601 RISC Microprocessor User's Manual, IBM Microelectronics/MOTOROLA

2) Shlomo Weiss/James E.Smith, POWER and PowerPC, MORGAN KAUFMANN

図4-a　スーパースカラ動作の例

```
double x [512], y [512] ;

for(k=0 ; k<512 ; k++)
        x [k] =r*x [k]+t*y [k] ;

コンパイル後                                  # r3+8points to x
                                              # r3+4104points to y
                                              # fp1 contains t,
                                              # fp3 contains r,and
                                              # CTR contains the loop count(512).
LOOP:     lfd     fp0=y(r3,4104)              # load floating double
          fm      fp0=fp0,fp1                 # floating multiply
          lfd     fp2=x(r3,8)                 # load floating double
          fma     fp0=fp0,fp2,fp3             # floating multiply-add
          stfdu   x(r3=r3+8)=fp0              # store floating double with update
          bc      LOOP,CTR≠0                  # decrement CTR,then branch if CTR≠0
```

図4-b　並列実行のようす

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
lfd	fp0=y(r3,4104)	F	S	P D	R E	. C	W												
fm	fp0=fp0,fp1	F	S	P	R	D	M	A	W										
lfd	fp2=x(r3,8)	F	.	S	P D	R E	. C	W											
fma	fp0=fp0,fp2,fp3	F	.	S	P	R	.	D	M	A	W								
stfdu	x(r3=r3+8)=fp0		F	.	S	P D	R E	. .	D .	.	.	.	.	C					
bc	LOOP,CTR≠0		F	.	S														
lfd	fp0=y(r3,4104)				F	S	P D	R E	. C	W									
fm	fp0=fp0,fp1				F	S	P	R	.	D	M	A	W						
lfd	fp2=x(r3,8)				F	.	S	P D	R E	. C	W								
fma	fp0=fp0,fp2,fp3				F	.	S	P	R	.	.	D	M	A	W				
stfdu	x(r3=r3+8)=fp0					F	.	S	P D	R E	. .	. .	D .	.	.	.	C		
bc	LOOP,CTR≠0					F	.	S											
lfd	fp=y(r3,4104)							F	S	P D	R E	. C	W						
fm	fp0=fp0,fp1							F	S	P	R	.	.	D	M	A	W		
lfd	fp2=x(r3,8)							F	.	S	P D	R E	. C	W					
fma	fp0=fp0,fp2,fp3							F	.	S	P	R	.	.	.	D	M	A	W
stfdu	x(r3=r3+8)=fp0								F	.	S	P D	R E	. .	. .	. .	D .	.	.
bc	LOOP,CTR≠0								F	.	S								

図5　同じものをAlphaで実行する場合

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ldt	fp3=y(r2,0)	F	S	D	I	A	B	W															
ldt	fp1=x(r1,0)	F	.	S	D	I	A	B	W														
mult	fp3=fp3,fp2			F	S	D	.	I	F	G	H	J	K	W									
addq	r2=r2,8			F	S	D	.	I	A	B	W												
mult	fp1=fp1,fp4				F	S	.	D	I	F	G	H	J	K	W								
subq	r4=r2,r6				F	S	.	D	I	A	B	W											
addt	fp1=fp3,fp1					F	.	S	D	.	.	.	.	.	I	F	G	H	J	K	W		
stt	x(r1,0)=fp1					F	.	S	D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	A	B	W	
addq	r1=r1,8							F	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	D	I	A	B	W
bne	r4,loop							F	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	D	I	A	.	.
ldt	fp3=y(r2,0)									F	.	.	.	.	.	.	.	.	S	D	I	A	B
ldt	fp1=x(r1,0)									F	.	.	.	.	.	.	.	.	.	S	*D*	*I*	*A*

ハイコストパフォーマンスなRISC CPU

SH2シリーズ

Taki Yasushi 瀧 康史

SATURNに採用された高性能国産RISCチップSH2
RISCとは思えない多彩なアドレッシングや命令群
SH2の特徴とその実態を追ってみよう

新世代ゲーム機を触って

一般の人が知っているCPUというと，680x0や86x86ぐらいで，SH2（日立製）には，あまり馴染みがないかもしれません。「SH2」というとまず思い浮かべるのは，SATURNやスーパー32Xでしょう。どちらのマシンもSH2といわれるRISCチップを2つ搭載したマシンです。次世代といわれたマシンも，すでに発売となり，きっと読者の皆さんも遊んでいることでしょう。

どうでした？　次世代は思っていたよりも，近くにありましたか？　遠くにありましたか？

私見では，思ったよりもずっと近くにあった感じです。次世代というからには，もっと凄いことが5万円以下のマシンでできるのかな思っていたのですが，蓋を開けてみれば，まあ結局は5万円のゲーム機械かなといった感じ。思ってたよりも近くの技術だったかなと。

私自身は，PlayStationもSATURNもどちらも買いました。結局のところ，どちらもどちらといった感じです。なんか，こう，もう少しワクワクさせてくれるものがあるかなあ……と多大な期待を持ちすぎていたせいなのかもしれませんが。特にSATURNのほうは「SATURNというマシンがセガから発売されるらしい」という噂が出始めたあたりから，「最初はバーチャファイター（VF）をフルスペックで移植するらしい」という噂話まで聞いていたので，ゲーセンでやりたくても，VFは見るだけで我慢していたんですよね。

けっしてSATURNのVFの出来が悪いといっているわけではありません。むしろ，出来はよいものだと思っていますが，出来うんぬんよりも，「VFで息切れしてしまうハードウェア」というものに落胆してしまった感じです。というのも，希望というか，理想というか，「SATURNはVFが簡単に移植できるようなハードウェアではなかったのか？」という思い込みがあったからです。どういっても悪く取れてしまうかもしれないな。いってみれば，X68000とGRADIUSの関係を望んでいた……ということなのかもしれません。

一方，PlayStationのほうは，そう期待していないところに，リッジレーサーをあそこまで移植して持ってきたわけですから，ちょっとびっくりはしました。

こういうと，なんとなくPlayStationのほうがよいように聞こえますが，そういうわけではありません。さしずめ，SATURNは「おいしいと思って食べたピーマンは，いまいちおいしくなかった」，PlayStationは「あまりおいしくないだろうと思って食べたピーマンはおいしかった」とまあ，そんな感じです。

ここへきて，3DOが「ピーマンはまずいと思って食べないことにしていたが，いざ食べてみたら割といけた」状態になってきているので，多少期待しています。PC-FXは「絶対まずそうなピーマンだけど，まずいのを確認するためにも興味本意で食べてみようかしら？」という，いまはそんな気持ち。JAGUARは「ドリアンのよう……」これですませてしまいましょう。

結局のところ，私は「次世代」ゲーム機に期待したいなといったところ。それまで，「次世代といわれた」現状のゲーム機でしばし遊んでみようかと思っています。ちなみにいま原稿を書いてる時点では，私には遊べるゲームがPlayStationのほうが多いため，どちらかといえば，PlayStationです。Daytonaがでたら，どうなるかわかりませんが……私はハード屋よりもむしろゲーマーなので，ハードの性能でゲーム機を判断したくないのです（自己満足か仕事でときどきするけど）。

SH703x（SH1）シリーズ

まずはSH2の原型となった，通称SH1，すなわちSH703xシリーズについて話をしましょう。

このCPUは大きく分けて2種類あります。ひとつは，オンチップROMが64Kバイト，RAMが4KバイトのSH7034と，もうひとつは，オンチップROMがまったくない代わりに，RAMが8KバイトのSH7032です。ファックスなどへの組み込みを意識してか，このCPUは周辺をいろいろ積んだ，いわゆるASSP*1になっています。

コアCPU*1は32ビット構成。汎用レジスタはR01～R15と，RISCにしてはかなり少なめで，基本命令は1クロックで実行します。割り算も1クロックです。CPUクロックは16MHzと20MHzのものがあるので，20MHzのものを利用すると，1命令50nsということになります。パイプラインは5段とRISCにしては少なめなうえに，このチップの最大の特徴である，16ビット固定命令長（1命令は必ず2バイト）が生かされ，パイプラインは割合とかかりやすい構造になっています。

キャッシュがないのが痛いところですが，基本演算がレジスタ間しかできなかったり，無条件分岐命令が遅延分岐方式であったりすることで，パイプラインができるだけハザードしないように作られています。

SH7032は内蔵RAMも8Kバイトもあるので，それを生かせば効率よいプログラムが書けそうなのですが，それでもやっぱりキャッシュはほしいところですね。

周辺にはマイコンじゃないのこれ？　といえるほど，いろいろ詰まっています。まず割り込みコントローラ（INTC），ユーザーブレークコントローラ（UBC），バスステートコントローラ（BSC）は当然内蔵といったところ。それ以外にもクロック発振

(CPG)20MHz，DMAC4ch，16ビットインテグレーテッドタイマパルスユニット(ITU)，タイミングパターンコントローラ(TPC)，ウォッチドッグタイマ(WDT)，シリアルコミュニケーションインタフェイス(SCI)2ch。さらにここへきて，10ビット8chA/Dコンバータに，I/Oポート入出力40本，入力のみ8本と，まさに周辺は「なんでも入れちゃえ！」状態です。

BSCもDRAM，SRAMのインタフェイスを持ってますし，DMAも4chとも，外部デバイスだけでなく，内蔵メモリ，外部メモリ間や，内蔵A/Dに至るまで，幅広く使えるものなので，かなりお得なイメージがあるCPUです。

半導体の値段は一概にはいえませんが，これだけ詰め込んでサンプル価格は4千円でした。実際はもうすこし高くなるかもしれませんが。それでもお得なCPUでしょう。

しかしながら，RISCの世界では，速さこそ命。そしてそのプロセッサの生死を決める最大のファクターです。MIPS値なんて，参考程度にしかならないでしょうが，20MHz時は16.4MIPS。ピンとこないかもしれませんが，あまり速いCPUではありません。かくして，RISCとしては使いものにならない……かもしれませんが，このCPUには大きな秘密があるのです。

「RISCというのにはどう考えても眉唾であること」

これです。これに尽きます。

まず汎用レジスタはR0～R15の16本です。どのレジスタもデータ演算，アドレス演算に使うことができますが，ときおり，R0だけしかできないインデックスや，R0に対してしか利用できない演算命令があります。プログラムスタイルとしては，R0はテンポラリとして使うことになりますね。16個の汎用レジスタ，このうち特殊用途に使うものはR15です。これはハードウェアスタックポインタ。すなわち，MC680x0でいうA7レジスタみたいな働きをします。

コントロールレジスタとしてステータスレジスタ(SR)があります。これはMC680x0のSRとほぼ同じ役目を果たします。ほかにもグローバルベースレジスタ(GBR)，ベクタベースレジスタ(VBR)という32ビット長のレジスタがあります。GBRは内蔵周辺モジュールとのやりとりに使ったりするベースレジスタで，VBRは例外ベクタ領域のベースアドレスになるレジスタです。VBRは普通のプログラマはいじる必要性はありませんが，GBRはこれを利用した相対インデックスがあるため，うまく使えば結構おいしいことができます。

特徴的なのはシステムレジスタのMACレジスタです。これはMACL(32ビット)，MACH(下位10ビットしか使えないが読み出し時は32ビットに符号拡張される)に分かれています。このレジスタは，実は乗算専用レジスタです。乗算をすると3クロック後にこのレジスタに結果が現れます。乗算を実行してすぐにMACレジスタから値を読み込もうとすると，結果が出てくるまで待つことになるため，乗算は3クロック命令になりますが，このあと他の命令を2クロック分実行してから，MACレジスタの中身を読み出せば，結果的に乗算命令は1クロックで実行できるということになります。

ただし，MACレジスタがあわせて42ビットである分，32ビット同士の乗算はできません。

16ビット固定長命令ですから，全命令は2バイトで記述されます。イミディエートデータや，ジャンプアドレスなどが必要になる場合，ディスプレースメントできない場合は，レジスタ相対で扱われます。ディスプレースメントイミディエートは8ビットで表せる整数までなら利用可能です。ワード(2バイト*2)とロングワード(4バイト)のイミディエートの場合，命令コードのなかには配置せず，メモリ上のテーブルに配置します。このテーブルは，ディスプレースメントつきPC相対アドレッシングを利用してMOV命令で転送することになります。

```
MOV.W   @(disp,PC),R1
```

こんな感じです。

また，これらの都合上，演算は基本的にはレジスタ間で行わなくてはいけません。まあ，このあたりの制限がRISCらしさを少し感じさせますが，RISCのくせにアドレッシングモードは豊富なのです。

レジスタ直接，レジスタ間接，ポストインクリメントレジスタ間接，プリデクリメントレジスタ間接，ディスプレースメントつきレジスタ間接，インデックスつきレジスタ間接，ディスプレースメントつきPC相対など，MC680x0系列のCPUでよく利用する機能がかなり揃っています。GBRレジスタを生かした間接でも面白いことができます。ものによってはPCと$FFFFFFFCをANDし，ディスプレースメントを0拡張したものを2倍ないしは4倍して加算したものを相対するなどという，一見ややこしくなるほど込み入ったものまであります（よぉく考えてみるとそれなりに便利なアドレッシングモードです)。

そして，データは基本的にはビッグエンディアン(モトローラタイプ)です。命令は基本的に，MC680x0系列と同じく左から右にデータが流れるように記述し，レジスタがワードなものは命令に".W"をつけ，ロングワードなものは".L"をつけ，バイトのものは ".B"をつけます。

そして命令は，MOV,MOVA,SWAP,ADD,SUB,CMP,DIV,EXT,MUL,AND……と，どっかで見たようなものばかりです。

これだけいえば，もうわかりましたよね？

SH703xは，かなりMC680x0系列をRISC化したようなアーキテクチャを持ったCPUということになります。

＊1 普通，CPUにはRAMの接続回路や割り込みコントローラやタイマなど，いろいろと外付けしなくてはならないものがあります。これらはハードウェアメーカーがハードウェア設計をデザインする過程で好きなものを選んで設計するのですが，ある小型なものに組み込みしなくてはいけない場合，普通使うようなものは，ICにまとめて入れたほうがスペースやコスト上，よいものもあります。

このように，いろんな機能がいっしょくたになったCPUをASSPと呼び，この中心となったCPUをコアCPUと呼びます。

参考までに，MC68000CPUをコアCPUとしたものにTMP68301やTMP68303があります。コアCPUが68020のものは，モトローラから63系列でもって発売されていますが，キャッシュなしの68020ゆえ，それほどの性能のものではないようです。

＊2 CPUが16ビット時代にワードという言葉が定着したためか，ワード＝16ビットと考えがちですが，ワード＝そのコンピュータのレジスタ幅です。MC68系CPUやSH系CPUではワードが16，ロングワードが32ですが，V70は32ビットをワードと呼び，16ビットをハーフワードと呼びます。ロングワードは64ビットです。

SH7600(SH2)シリーズ

お次はSH7600シリーズの話です。現時点ではSH7600シリーズがメーカー（日立)から出荷されているか，不明なところです。ですから，具体的な型番はSH7604ぐらいしかわかりません。

このCPUは名のとおり，従来のSH703xの拡張として作られました。作る過程でテレビゲームを意識したと明示した文章をあちらこちらで見るので，このテレビゲームというのは，おそらくSATURNと見て間違いないと思われます。

SH2という呼び方は本来，SH7600シリーズの「広義での」通称だと思うのですが，実際にSATURNに搭載されたCPUには見事にパッケージにSH2と書かれています。SH2として開発されたSH7604には，パッケージにもSH7604と書かれていたはずです。想像するにSH2の一般販売バージョンはSH7604で，SH2のSATURNカスタムも狭義でSH2なのでしょう。いまいちSH2とい

う言葉の定義が不明なので，本文では以降，セガカスタムであるSH2を「SH2」と表記し，一般発売バージョンのSH2を「SH7604」広義の意味でのSH2を「SH76」と表記することにします。同時にSH703xシリーズを，上の表記にあわせて，「SH70」と表記しましょう。

解説を始めましょう。

SH76はSH70の上位互換のCPUです。ですから，ソースコードはSH70同様，MC680x0系列をかなり強く意識した構造になっています。SH76を作るとき，周波数はテレビゲーム機のクロックを強く意識したようです。テレビゲーム機のように，量産してできるだけコストを下げなくてはならないマシンの場合，メインクロックとCRTのドットクロックはできるだけ共通にしたいところです。というのも，オシレータは部品代としてはそれなりの値段になるからです。

そうなると，NTSCテレビでノンインタレス表示するためのサブキャリア周波数である3.58MHz(砕いていうならドットクロック)のｎ倍のクロックをCPUのメインクロックに使うのがよいことになります。具体的には8倍の28.7MHzです。

28.7MHzの動作時に25MIPSというのが，某社からこのCPUに求められた数字だったようで，SH70の拡張はそこから始まることになります。SH70の最大周波数は20MHzで，そのときに16.4MIPSだそうですから，これを単純に28.7MHzにすると，23.5MIPSになり目標値には届きません。あと1.5MIPS上げるために，さまざまな工夫をすることになります。

では，具体的にSH70とSH76の違いを挙げていきましょう。まずは，SH70のMACレジスタですが，この乗算器は16ビット同士の乗算までしかできません。グラフィックの計算をするためには，座標系は32ビットで表記するのが「妥当」だそうで，結果，32ビット同士の掛け算は必ず必要になるそうです。まあ，私はグラフィックの人ではありませんから，詳しくはわかりません。

SH76はこのMACレジスタ，具体的にはMACHレジスタを32ビットすべて利用できるように拡張し，32ビットの乗算命令を4クロックで実行できるようにしました。ただ，これもSH70同様，MACレジスタを利用する命令の直後に取り出さなければ，2クロックで実行できるようになります。

次に分岐命令が多少変わっています。

まず分岐先がレジスタ表記できるようになっています。通常，SH70,76シリーズでジャンプする場合，

```
  BRA  TARGET ;TARGETに分岐する
  ADD  R0,R1  ；分岐する前に実行
  ；     なんらかの命令群
  TARGET:
```

といった感じで分岐するします。このときは，16ビット固定命令長の制限から，TARGETの位置は12ビットでディスプレースメントされるため，－4096～＋4094バイトの範囲でしかジャンプできません。もしこれ以上のところにジャンプするためには，

```
  MOV.L JmpTbl,R0；R0＝TARGETのアドレス
  JMP    @R0   ；分岐命令
  MOV.L R0,R1  ；分岐前に実行
  .align 4
JmpTbl:
  .datal TARGET;ジャンプテーブル
  ；     なんらかの命令群
TARGET:
```

としなくてはなりません。

こうなると，SH70,76にとって大きなジャンプはかなりのハンデとなります。そこで，SH76ではジャンプ先の計算に汎用レジスタを利用し，

```
  MOV.L # (TARGET-BRAF_PC),R0
                   ；ジャンプ先の設定
  BRAF   @R0  ；TARGETへ分岐します
BRAF_PC: ;BRAF命令でのアドレス計算用
  MOV.L R0,R1；BRAF前に実行
  ；     なんらかの命令群
TARGET:
```

とすることができるようになっています。

JMPもBRA下も同じ2クロック命令ですが，命令の中にアライメントが入らない分だけ，JMP命令よりもマシといったところです。まあ，たいした利点ではありませんが。

さらに遅延分岐命令も多少増えています。遅延分岐はSH70では無条件分岐のときしか起きませんでしたが，SH76では命令のあとに“/S”をつけることにより，条件分岐でも遅延分岐します。

まあ，結果的に，条件分岐の直後の命令は，真でも偽でも実行されることになるわけですから，これを人間が使いこなすには多少，慣れが必要になるかもしれません。コンパイラの強化をSH76では同時に図ったようなので，コンパイラがこれを考えて行うのでしょう。

命令群の違いはこれぐらいで，あとは完全にSH70のアッパーコンパチブルです。

次はハードウェアのアーキテクチャの強化です。

まずは内蔵8Kバイトのメモリをなくし，4Kバイトのキャッシュメモリを内蔵しました。ある意味でキャッシュメモリとパイプラインはお互いにあれば相乗効果を起こすので，キャッシュがついただけで，かなりのスピードアップになるでしょう。この4Kバイトのメモリはキャッシュとしてだけでなく，プログラマが専用メモリとしてでも使えるようです。

キャッシュは流行の，ハーバードアーキテクチャ……といいたいところですが，これは使わず，命令/データ混在型を利用したそうです。原理はライトスルーの4ウェイアソシアティブ方式のようで，フルアソシアティブではなく4ウェイです。この4ウェイという数字も，4Kバイトという数字も，たいそうな理由から効率を考えて，いちばんバランスがよい点と判断したそうです。が，

図1 SH2のレジスタセット

それはあくまで技術計算での話のようで，はたしてこれがゲームプログラムなどに影響されるかは微妙な問題です。

考えるとそれほど高機能なキャッシュというわけではないのですが，なにしろSH76は，16ビット固定長命令です。命令とデータを別の経路から読み取るハーバードアーキテクチャも利用すれば速いに決まってますが（040がよい例でしょう），先に挙げたようにデータの所在地はSH76では自分の好きなところに置くことができます。したがって，コンパイラを工夫すれば（プログラム側で工夫すれば），キャッシュはヒットしやすくなるわけです。

これらをSH70から見直した挙句，SH76ではさらにBSCを強化しています。具体的にはSDRAM（シンクロナスDRAM）コントローラの追加です。SH70ではDRAMとSRAMを簡単に接続することのできるインタフェイスを持ったBSCが載っていましたが，これを強化してSDRAMが直結できるようになっています。

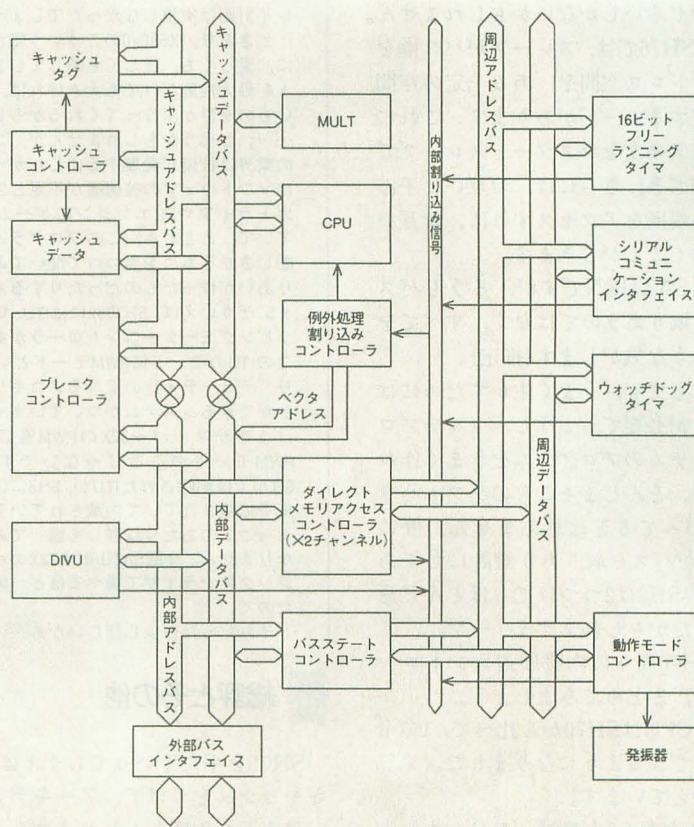
SDRAMというのは，DRAMの強化版です。通常，RAMにはアクセスタイムというものがつきまといます。DRAMよりもSRAMのほうが速く，DRAMの最速タイムは60ns*3で，SRAMは詳しく知りませんが1桁のものまで存在します。また，SRAMは原理上，DRAMの4倍の面積が必要になり，さらに値段はかなり割高になります。SRAMで2Mバイトもメモリを積むシステムを考えたなら，まず10万円では収まらないでしょう。

ここは，SRAMとDRAMの違いを話す場ではありませんから，簡単に済ませましょう。要はコンピュータのメモリはサイズの大きいDRAMを使わなくてはならないと。そして，最近のコンピュータは，DRAMの最速タイムである60nsでは，到底まにあいません。SH76をノーウェイトでメモリに接続するためには35ns必要になるからです。これらを回避するためにはどうすればよいのでしょうか？　普通のパソコンメーカーはCPUとDRAMの間にSRAMを挟む，いわば2次キャッシュというものを利用します。

ところが，SH76が利用されるような環境は当然ゲーム環境ですから，RAMをゲシゲシとアクセスすることになります。SH76のオンチップキャッシュは，先に述べたようにそんなに強力なものではありません。メモリをゲシゲシとアクセスするときに，RAMが遅いんじゃお話になりませんし，こういう処理はキャッシュがヒットしにくくなります。できるならノーウェイトでDRAMをつなげたい。これをなんとかするために，DRAMのアドレッシングを変わりばんこに置き，直線的に命令が実行されたときに，2つのメモリを交互にアクセスする方式があります。これがインタリーブアクセスです。

SH76のBSCにインタリーブアクセスの機能を追加した場合，32ビットのデータバスの2倍の64ビット出さねばなりません。こうなるといたずらにチップ面積の増加につながります。インタリーブアクセスのDRAMコントローラを外に出したら出したで，2つのウェイからなるデータの衝突を避けるためのバッファが必要になりますから，結果的にノーウェイトにはならなくなってしまいます。

結局のところ，これらを自動的にというか，クロックにあわせてタイミングよく読み書きをしてくれるDRAM，すなわちそれがSDRAMで，これをつなげさえすれば，読み書きは高速になるわけです。

SH76のBSCはこれを直結するためのインタフェイスを内蔵し，簡単にノーウェイトのシステムを組み上げることができるようになったのです。これ以外にも，SH70に比べて，PSRAM直結インタフェイス，バーストROMインタフェイスなども装備しています。

SATURNのシステムは，SH2にSDRAMを使っているようです。SDRAMはSRAMより安いとはいっても，DRAMよりずっと高い代物ですから，きっとコストはかかったでしょうね。私は，SATURNの売れ行きによって，SDRAMが安くなればいいなぁなんて，怪しげなことを考えてしまいますが。

そして面白い機能が，CPUのマスターとスレーブ動作です。SATURNもスーパー32Xも，なぜSH2を2つ積んでいるのでしょうか？　それは，このSH76に面白い機能があるからです。普通，CPUなりDSPなりがある場合，メインとなるバスラインをどこに置くかによって，そのハードウェアのデザインがまるっきり変わってしまいます。

たとえば，いまのX68030システムに今度出るAWESOME-Xをつければ，*NeXT*の最初の68030システムと，装備しているものは似たようなものになります。しかしながら，あちらはウィンドウの中でディスプレイポストスクリプトなどといった，どう考えてもX68030には，実用範囲でできそうもない機能を持っています。まあ，DMAの機能差がかなりのファクターを占めていますが，最初からDSPを標準でつけることを前提にして，回路設計してある分，いろいろなところにDSPがしゃしゃり出ることが

図2　ブロック図

できるわけです。

脱線しましたが，CPUを2つつけるためには，このメインバス管理をうまく行わねばなりません。これを「うまく」行うのには，ハードウェアの設計経験などがかなり出てきますし，ものを作る前の仕様決定も大変なはずです。

SH76はCPUをうまく(かどうかは謎ですが)シンクロさせるために，CPUをバス直結し，ひとつをマスター(親分)とし，もうひとつをスレーブ(子分)することによって,ひとつのバスを2つで効率よく使うことができます。

動作は基本的に，マスターがバス所有権を持ちます。外部デバイスを含め自由にアクセスできますが，スレーブがバスの使用を要求してきたとき(バスマスタリクエスト)，バスの使用を許可します。

一方スレーブは，バス使用権を持たないため，外部をアクセスするためには，マスターにバスマスタリクエストを送らねばなりません。

結局，バスはひとつであるし，先ほども書いたとおり，SH76はRAMアクセスの無駄を随分省いていますから,2つをうまく動かすなら，バスの取りっこをする破目になり，お互いの行動を邪魔しかねません。マスターがバスラインを解放してくれる瞬間など，おそらくキャッシュがヒットしているループ中ぐらいしかないかもしれません。

そこで，SH76では，スレーブがバス権を持たないアドレス空間を，ある一定の空間のみと限定するモードがあります。これにより，同じメモリをマスターとスレーブでみることができ，さらには，お互いに干渉しあわない場所をアクセスすれば，お互いが独自に動くことができます。

気になるSATURNですが，どうもバスは一部だけ取りあうのではなく，すべてを取りあうような気がします(推定)。

どちらにしても，うまく生かすためには相当のテクが必要でしょうし，マルチプロセッサシステムのプログラムをうまく作れる人間など，そんじょそこらのソフトハウスにころがってるとは思えません。仮にSATURNがバスを取りあう設計にしてあるのならば,SH2は2つつけてもほとんど意味はなかったかもしれません……*4。

最後にSH76周りの内蔵周辺コントローラを含めて，まとめてみましょう。

まずコアCPUはSH70から比べて，1命令35nsで実行できるようになりました。乗算のケタも増えています。

INTCは9本から5本に減った分，オートベクタ，外部ベクタの選択が可能になっています。

UBCは1chから2chに増えました。

BSCはSDRAM，PSRAM，バーストROMの直結が可能になっています。

キャッシュメモリが追加されました。

DMAは4chから2chになりました。

除算器が追加されました。

シリアルインタフェイスが2chから1chになりました。

その他内蔵ROM,RAMがなくなったり，ITUやA/Dコンバータ，I/Oポートなどもなくなったようです。

SATURNのSH2ですが，これはきっと，コアCPUが同じのセガカスタム製品でしょう。基本的にコアCPUの周りになにかを置くASSPですから，SH7604には内蔵していないような，特殊なシステムを持っているかもしれません*5。

*3 DRAMのアクセススピードが60nsが最高。ちなみに，X680x0のスプライトは31kHzモードでスプライトを出すために，50ns以下のスピードが必要になってしまいます。31kHzでスプライトが使えるコンピュータは，ほかを探してもあまり見ないと思いますが，このお蔭でスプライトメモリがSRAMを利用せざるをえなかったようです。
　結果，スプライトRAMはたった32Kバイトでも，割高になってしまったというわけで，なんともまあ，15kHzのみにしておけば，同じぐらいの値段で4倍以上のメモリが積めたのに……と思うところですが，これでスプライトは15kHzのみとされてしまったら，きっとメガディスプレイ計画は実現しなかったでしょう……。
　ときおり，X680x0のこういう細かさが，非常に，愛しくも，空しくも感じてしまいます。

*4 最大性能だけでも大きければ，いつか面白いものを誰かが作ってくれるかもしれないから……。と思うかもしれませんが，コンピュータの業界は技術が発展するにしたがって，慢性的にソフトウェアの技術者が不足しています。メガドライブやPCエンジンのゲームなどをやっていて，ときどき，このプログラム凄いなあと感じさせるものを見つけて聞いてみると実は知りあいが作ったものだったりするんですよね。

*5 そういえば，SH703xにはITU，いわゆるステッピングモーターコントローラがありました。このITUのモードにPWMモードというものがあり，デューティ比の変わるノコギリ波を出すことができるシステムがついています。
　まさかスーパー32XのPWM音源って，このPWMモードのことじゃないですよねぇ？ SH76では削除されたITUが，SH2にはなんらかの形で拡張されていて内蔵されているとか……ちょっとこのあたりは詳しく調べてみなければわかりません。今回SATURNや32Xのバス周りをロジックアナライザで調べるほど，時間がなかったので。
　それだったら少し悲しいかも……。

総評とその他

SH76を平たくいってしまえば，SH70にキャッシュをつけて，アーキテクチャを少し見直した程度かもしれません。あとはコンパイラの強化ですか……。昨今のCPUの性能は，素のCPUの性能よりも，コンパイラを含めての性能で評価されることがありがちです。強力なプログラマがなかなか増えない現在，結局のところの大半のプログラマは，C言語を使うわけですから，手にする大半のソフトは，CPUうんぬんよりもその上で動くC言語の性能に依存することになります。

SH7604というCPU，いったいどういうCPUかわかったでしょうか？ 思ったよりもよかったですか？ 悪かったですか？ いろいろな意見をハガキにでも書いて感想を送ってほしいところです。私としては，コストパフォーマンスに優れていることが優位であることが頭にありますね。なにしろ，TMP68303(MC68000-16MHzがコアCPUのASSP。POLYPHONEに利用されています)とそれほど値段が変わらないんですから。それでいてMC68000よりずっと速いですし。CPUの速度なんて一概にはいえませんが，おそらく030以上040未満なんじゃないでしょうか？ (030と040にはかなりギャップがありますし)。

注目している点は68000のニーモニックと似ている点です。RISCを感じさせるめんどくささが随所に見られますが，RISCといってもアセンブラでプログラムできる範囲です。私は68000に触れる前は80386でプログラムを組んでいましたが，私が思うところ，80386よりも組みやすいと思います。特に68000ユーザーには。

で，なんでSH7604にそんなに注目しているのか？ というとですね。実はPCMボードのサブCPUで狙っているのがSH7604なんですよ。まだハードアーキテクチャが煮詰まっていませんし，なにしろ，SH7604のマニュアルをくれといっても，なかなか日立からこない状態ですから(まだ完全な奴はできていないのかも)，なかなか先に進めません。

迷うところはいろいろありますし，DSPボードのほうがきっと音はよいでしょうし……まあ，考えていることを全部暴露したら，それこそ，完全に作らないと，読者から離してもらえそうもないので，いい加減にしておきましょう。

ものができたら，ファームウェアやデバイスドライバやコンパイラなどを作りたい！という，奇特なお方がいましたら，ぜひ連絡ください。生きて帰れないほど，やってもらうことはありますから……。

ご連絡をお待ちしています。

Micro Processing Unit

RISCチップのスタンダード

MIPS Rシリーズの概要

Nakamori Akira 中森 章

**SPARCとともにRISCチップ繁栄のもとを築いたMIPS Rシリーズ
まさにRISCチップの代表といっていいだろう
Rシリーズの展開と基本的なアーキテクチャを見てみよう**

はじめに

RISCといえば高性能ワークステーションのマイクロプロセッサというイメージがありました。しかし，いまでは消費電力を抑え，価格を下げることによって，RISCチップの高性能を組み込み用途に使用する動きが活発です。日立のSHシリーズやNECのV800シリーズなど最初から組み込み分野を狙って開発されたRISCチップも存在します。MIPSのRシリーズのRISCチップは高性能な分野をめざしていましたが，いまでは組み込み分野にも進出するようになり，その2本柱で商売をしています。

MIPSのRISCチップの特異な点はマルチベンダだということです。MIPS社が開発したマルチプロセッサを，IDT (Integrated Device Technology) 社，LSIロジック社，Performance社，Siemens社，ソニー，NEC，東芝といった会社が製造し販売するシステムになっています。同じ製品をいろいろな会社が製造することでユーザーにとっては価格競争による低価格化というメリットが生まれてきます。しかし，R4000以降の高性能品は技術的にIDT，NEC，東芝の独壇場で，その他の会社は製造をあきらめた感があります。そういった技術競争に取り残された会社は高性能品を製造するよりも，R3000のカスタム品の展開で商売をしているのが実情です。しかし，組み込み分野でのR3000のカスタム品のシェアはかなり大きく，無視できない存在ではあります。

また，IDTやNECは，組み込み分野の方面は，R3000よりも高性能なR4000のカスタム品（正確には新規設計だが）で狙おうとしています。組み込み分野のひとつとしてゲーム機の市場があります。次世代の家庭用ゲーム機であるソニーのプレイステーションや任天堂のUltra64にはMIPS RシリーズのRISCチップが採用されています。ここでは，これらの製品に採用されたR3000やR4000といったマイクロプロセッサの概要を説明します。

R3000の概要

R3000は米国のMIPS Technology社（開発当時の名称はMIPS Computer Systems社）が開発した32ビットRISCプロセッサです。これは米国のスタンフォード大学のヘネシー教授が中心になって研究していたRISC技術をもとに製品化したプロセッサです。そのため，パイプライン方式や命令セットは定量的な研究結果によって決められています。

R3000の命令は32ビット固定長です。命令セットは58個のCPU命令と16個のコプロセッサ制御用命令から成り立ちます。これらの命令セットはのちにMIPS-Iと呼ばれるようになり，後継機種での基本命令セットとなります。

この命令セットの特徴は，メモリとのデータのやりとりはロード/ストア命令のみで行い，通常の演算はレジスタ間で行うというものです。つまり，メモリ内のデータとレジスタの値を加算するというような操作はできません。条件分岐はレジスタ間の大小関係（または値0との大小関係）で分岐条件の成立/不成立が決まります。

CISCプロセッサに見られる条件フラグというものはありません。サブルーチンの呼び出しはジャンプ&リンクという機構を使用します。これは，サブルーチンに分岐するときに戻りアドレスを特定のレジスタ(r31)に入れておき，サブルーチンからの帰還にはr31の間接ジャンプを使用します。戻りアドレスの格納にスタックというメモリ領域を使用しないので高速な分岐が可能になります。

ところで，ロード/ストア命令に用いることのできるアドレッシングモードは1種類だけです。これはベースレジスタに16ビットのオフセットを加算するという単純なものです（ただし，あとで述べるMIPS-IVではインデックスアドレッシングができますが）。

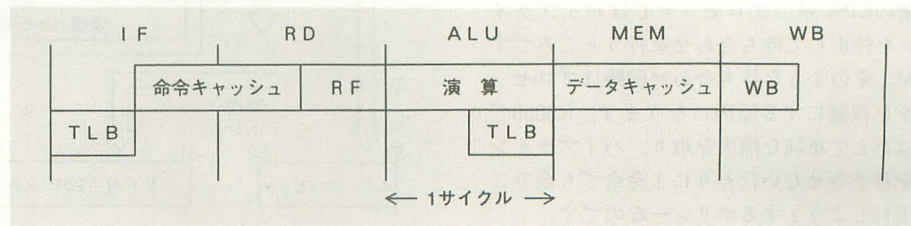
また，ほとんどの命令はワイヤードロジックで，1クロックで実行されます。乗除算命令は繰り返し制御で行われるので1クロック以上のサイクルが必要です。

R3000は図1に示すように5段のパイプラインで命令を実行します。すなわち，

命令フェッチ (IF：Instruction Fetch)
命令デコード (RD：ReaD)
演算 (ALU：Arithmetic Logic Unit)
メモリアクセス (MEM：Memory)
演算結果のレジスタへの書き込み (WB：Write Back)

の5段のステージです。

もっと詳細には，IFステージではTLB (Translation Lookaside Buffer：論理アドレスから物理アドレスへの変換を行う) にアクセスし，命令キャッシュからの命令の取り込みに必要な命令アドレスを計算します。そしてRDステージが始まると命令が

図1 R3000のパイプライン

プロセッサに取り込まれます。RDステージでは読み込んだ命令をデコードすると同時にレジスタからオペランドをフェッチします（RF：Register Fetch）。

ALUステージでは通常はRDステージでフェッチしたオペランドに対して演算を行います。分岐命令やロード/ストア命令ではアドレス（論理アドレス）計算を行いTLBにアクセスします。MEMステージではALUステージのTLBアクセスによる物理アドレスを基にデータキャッシュにアクセスします。MEMステージはロード/ストア命令以外では空回りして，常に5段パイプラインを保っています。最後のWBステージではALUステージの演算結果またはMEMステージからのデータをレジスタに書き込みます。

R3000はパイプラインをできるだけ停止させずに動作するように設計されています。そのためにRISC特有の遅延スロットという現象が生じます。

図2はR3000のパイプラインに3つの命令が入っている状態を示しています。ここで命令1はロード命令とします。ロード命令でロードされるデータはMEMステージなので，命令2のALUサイクルでは使用することができません。命令3のALUステージになって初めてデータを使用することができます。

そのため，ソフトウェアでは命令2が命令1でロードされるデータに依存しないように注意しなければなりません。この現象はロード遅延と呼ばれます。

図3もR3000のパイプラインに3つの命令が入っている状態を示します。この場合，命令1は分岐命令とします。命令1は分岐先アドレスを計算する必要がありますが，そのアドレスは命令1のALUステージまで使用できません。したがってその分岐先アドレスは命令2の命令キャッシュアクセスには間にあいません。命令3になって初めて命令キャッシュにアクセスできます。このため，R3000の分岐命令は直後の1命令を実行してから分岐を行います。これを遅延分岐といいます。

また，このように遅延を生じる命令が存在する場所を遅延スロットと呼びます。従来のCISC系のプロセッサではパイプラインを停止して待ち合わせを行うところですが，そのような待ち合わせ回路はプロセッサを複雑にする原因になります。R3000ではあえて単純な構成を取り，パイプラインを停止させない代わりに1命令でも余分に実行しようとするポリシーなのです。

こうなるとソフトウェアが大変ですが，MIPS系のコンパイラは性能がよく，できるだけ遅延スロットを無関係な命令で埋めてくれるようになっているので，プログラマに負担はかかりません。

それではR3000の内部構造について説明しましょう。R3000は，RISCアーキテクチャに基づくCPU部分と，MMU（メモリ管理ユニット），外づけキャッシュのコントローラ，外づけコプロセッサ（FPUなど）の

図2　遅延ロード

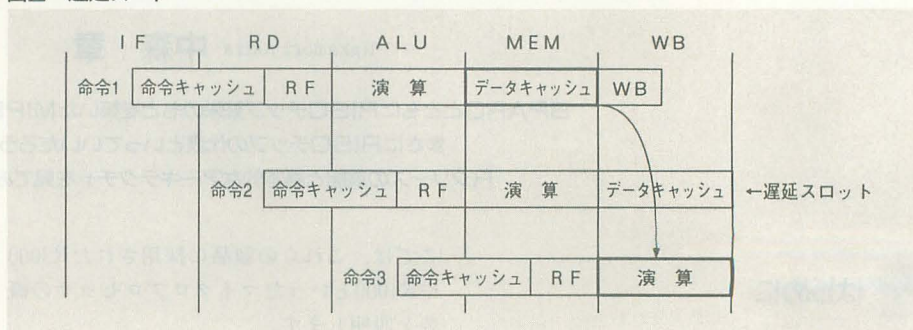



図3　遅延分岐

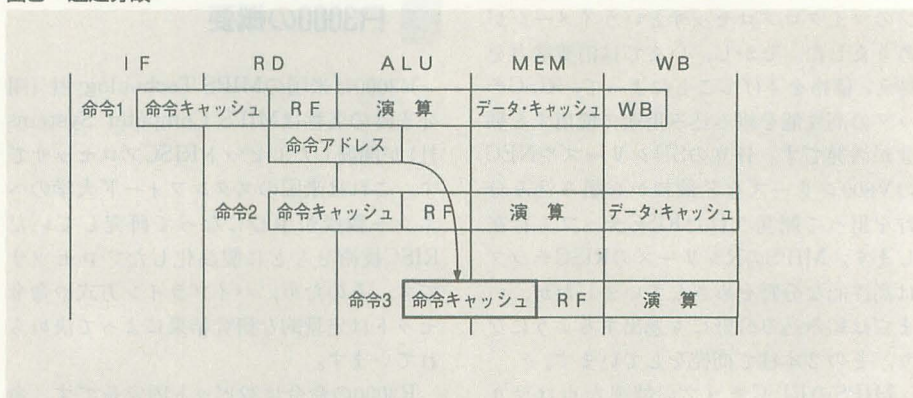
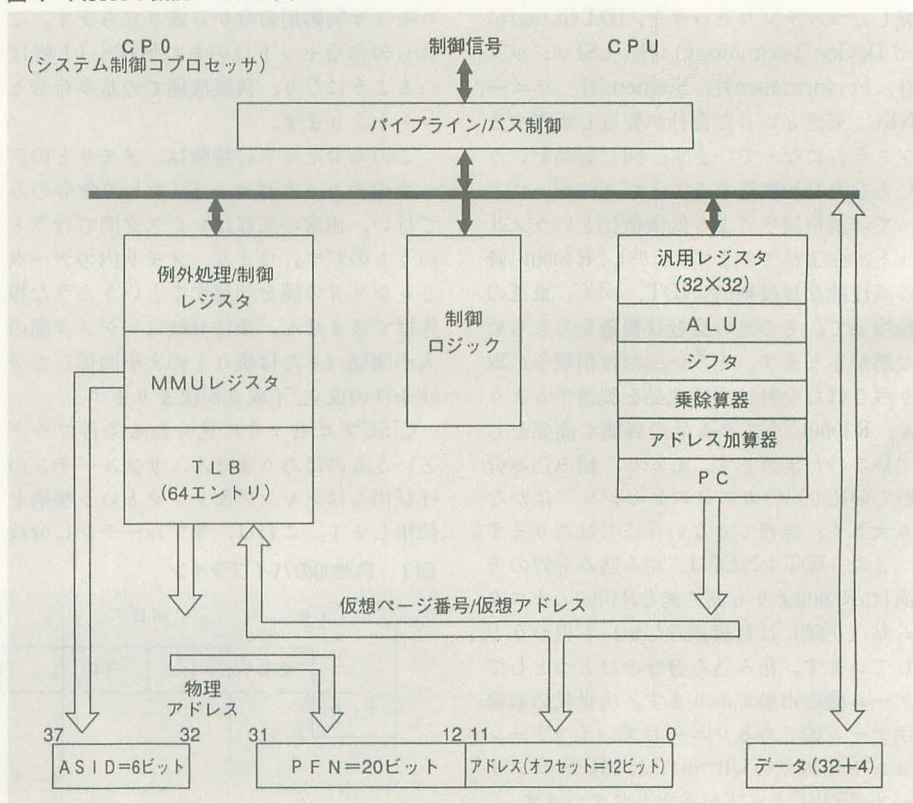



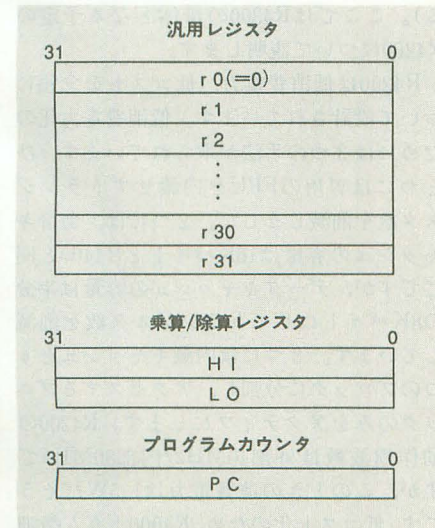
図4　R3000の機能ブロック図

インタフェイスを内蔵するプロセッサです。R3000の機能ブロック図を図4に示します。

CPU部分のレジスタセットを図5に示します。32ビット長の汎用レジスタを32本と乗除算の結果を格納するための32ビット長のレジスタを2本持ちます。プログラムカウンタは当然ですね。r0は値が常に0のレジスタです。

R3000の演算命令は3オペランドが基本になっています。つまり，ソースレジスタとターゲットレジスタの値を演算してデスティネーションレジスタに格納します。r0はソースまたはターゲットレジスタに使用されることで，加算や論理和といった演算で値の移動を実現します。r31はジャンプ&リンク命令の戻りアドレス用です。

MMU部分はコプロセッサとして動作します。このコプロセッサは0番目のコプロセッサということでCP0と呼ばれています。アーキテクチャ上R3000は4つのコプロセッサをサポートしますが，あとのCP1(FPU)からCP3のコプロセッサは外づけです。CP0は64エントリのTLB（アドレス変換バッファ）を持ち，4Gバイトの仮想空間をサポートします。また，システムの状態や例外情報を管理するのもCP0の役目です。CP0のレジスタセットを図6に示します。

R3000は命令キャッシュとデータキャッシュを外づけにできます。その容量は4K〜256Kバイトで，連想方式はダイレクトマップです。最近ではプロセッサにキャッシュ内蔵は当たり前のようになってきていますが，初期のRISCではキャッシュは外づけだったのです。

R3000は構造が単純なので，IDT社，LSIロジック社，Performance社は，MMUを取り外したり，キャッシュを内蔵したり，その他の周辺機能を内蔵したりして，CPUコアの展開品を数多く製造販売しています。

さて，R3000の動作周波数は最大が33MHzですが，動作周波数が40MHzのR3000Aというプロセッサも存在します。ソニーのPlayStationに採用されたプロセッサは，R3000AをCPUコアにして，JPEGで圧縮した静止画データを毎秒30フレームで展開を行う回路，2次元および3次元の座標変換を行う回路，DMA転送回路，4Kバイトの命令キャッシュと1KバイトのデータRAMを内蔵したものです。ソニーが仕様を決めてLSIロジック社が設計をしたそうです。

なお，R3000の前にR2000というプロセッサも存在していました。これは外づけのキャッシュメモリの容量が少ない点（4K〜64Kバイト），動作周波数が小さい点（最大16MHz）を除いてR3000と同じ内部機能を持っています。

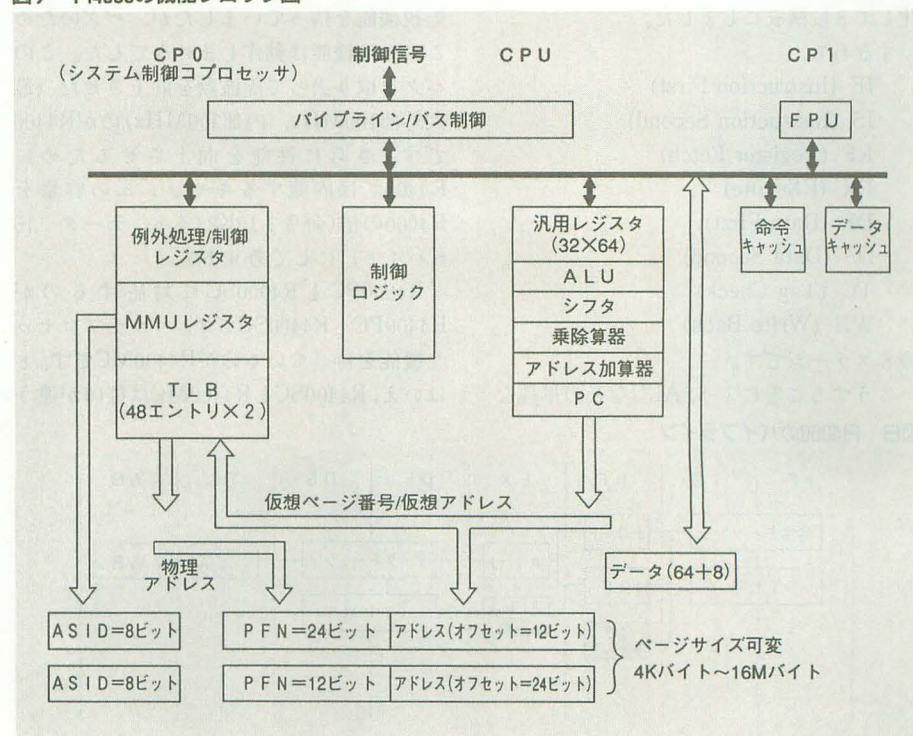
R4000/R4400の概要

R4000はR3000にキャッシュ（命令：8Kバイト，データ：8Kバイト）とFPUを内蔵した後継機種です。図7にR4000の機能ブロック図を示します。種類としては，128Kバイトから4Mバイトまでの容量が可能な外づけキャッシュのコントローラを内蔵しないR4000PCとキャッシュコントローラを内蔵するR4000SCの2種類があります。R4000PCとR4000SCはチップ自体は同じですがパッケージで区別されています（当然R4000PCのほうが端子数が少ない）。なお，R4000は世界で初めての64ビットマイクロプロセッサです。

R4000が実装する命令セットはMIPS-IIIと呼ばれています。これは，R3000が実装しているMIPS-Iアーキテクチャに，32ビット拡張命令のMIPS-II命令セットと64ビ

図5 R3000のCPUレジスタセット

図6 CP0のレジスタセット

図7 R4000の機能ブロック図

ット命令のMIPS-III命令を追加したものです。当然のことながらR4000はオブジェクトコードのレベルでR3000と上位互換性があります。つまり，MIPS-I用に開発したアプリケーションプログラムはR4000でそのまま動作させることができます。ただし，例外の種類や処理方法が異なるためOSなどのシステムプログラムはR4000用に書き直す必要があります。

ユーザーが作成するアプリケーションのレベルでR3000用のコンパイラとR4000用のコンパイラの出力するコードを比較すると，パイプラインの段数の違いに起因する命令の順序の違いがありますが，コード自身の違いはほとんどありません。しかし，ときどきライクリ（likely：分岐する傾向にある）分岐を使用するかどうかの違いがあります。ライクリ分岐とはMIPS-IIで導入された命令で，分岐条件が成立するときのみ遅延スロットにある命令を実行する条件分岐命令です。ループの終端など分岐する確率が高いときにライクリ分岐を使用し，遅延スロットに分岐先の1命令を入れておけば，条件分岐命令の実効的な実行クロックを1クロック減少させることができるのです。

R4000のパイプラインを図8に示します。R4000では処理速度を向上させるために動作周波数を高速化（外部50MHz/内部100MHz）しましたが，このために1ステージで処理できるロジックが限られてきます。そこで，パイプラインをR3000よりも細分化して8段構成にしました。

すなわち，

IF（Instruction First）
IS（Instruction Second）
RF（Register Fetch）
EX（EXecute）
DF（Data First）
DS（Data Second）
TC（Tag Check）
WB（Write Back）

の8ステージです。

こうすることにより，ALUなどの単純なロジックは1ステージで処理し，キャッシュアクセスやアドレス変換などのタイミングがクリティカルなロジックは2ステージをかけてじっくり処理するようにしました。R4000は外部クロックの2倍の周波数で動作しているので，R4000のパイプラインは見かけ上は1クロックで2命令を処理していることになります。このようなパイプラインをMIPS社はスーパーパイプラインと呼んでいます。

ただし，スーパーパイプラインにも欠点はあります。パイプラインの段数が深いために，構造的に分岐命令の実行時に3クロック，ロード命令の実行時に2クロックの遅延スロットが入ります（図2や図3に相当する図を考えてみよう）。R4000はここでパイプラインの制御をわざわざ複雑にしています。R3000と互換性を持たせるため分岐命令の直後の1スロットは実行しますが，2スロット目と3スロット目は命令を実行せずにパイプラインを空回りさせてしまいます。ロード命令にいたっては，ロード遅延に相当する位置の2命令までがロード命令でロードしてくる値を使用する場合，パイプラインを停止して待ち合わせを行うようになっています。R3000では，ロード遅延の命令がロード命令の値を使おうとしても，待ち合わせは発生せず，前の値が読めてしまいます。

さて，R4000にはキャッシュやFPUの内蔵のほかにも，マルチプロセッサ構成のサポート機能やマスタ/チェッカによる相互監視機能を持っていましたが，バグのためこれらの機能は動作しませんでした。このバグを取り去って周波数を向上させた（最大外部100MHz，内部200MHz）のがR4400です。さらに性能を向上させるためにR4400では内蔵するキャッシュの容量をR4000の倍（命令：16Kバイト，データ：16Kバイト）にしてあります。

R4000PCとR4000SCに対応するのがR4400PCとR4400SCです。マルチプロセッサ機能を持っているのがR4400MCです。とはいえ，R4400SCとR4400MCは捺印が違う以外はまったく同一の製品です。出荷時にマルチプロセッサ機能をテストするかしないかで価格に違いがあるはずです。

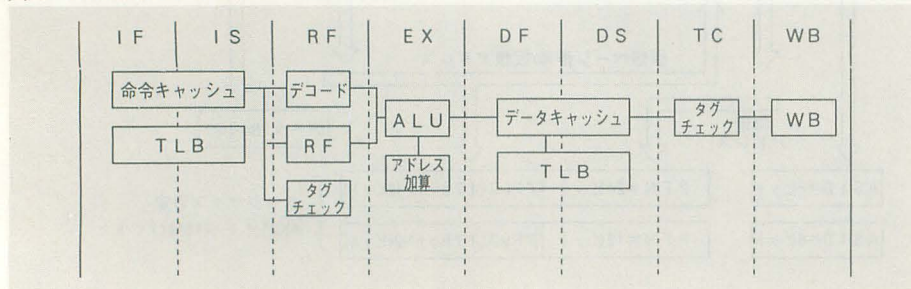
図8 R4000のパイプライン

R4200の概要

R4400は現在SGI社などの高性能ワークステーションで使用されていますが，組み込み用途を念頭に置いて，R4400からマルチプロセッサのサポート機能や外づけキャッシュのコントローラを取り外した製品（R4000PC相当品）がMIPS社とNECで共同開発されました。それがR4200です。

同じようなポリシーを持つプロセッサとして，R4000/R4400を開発した主要メンバーがMIPS社を辞めて設立したQEDという会社が設計をしてIDT社が製造をしたR4600という製品もあります。任天堂がUltra64の計画を発表したとき，そのCPUはMIPS社の64ビットプロセッサになるということだったので，業界内ではR4200かR4600が使われることになるのだろうと予想されていました。おそらくNECとIDT社の間ですさまじいPR合戦があったと思われます。結果として，Ultra64にはR4200のモディファイ版（噂ではR4300という名称になるらしい）が使用されることになったようです。

もっとも，昨年ヘネシー教授が来日したときは，Ultra64についての質問に対してCPUの新規設計は行わず，既成品を使うといっていましたが（うそつき）。まあ，250ドル以下というUltra64の目標価格を考えるとチップをシュリンクするなりしてCPU自体の価格を下げなければならないのは目に見えています（R4200にしてもサンプル価格が8000円＝80ドルと，250ドルのゲーム機のCPUとしては価格が高すぎる）。ここではR4300の母体となる予定のR4200について説明します。

R4200は低消費電力，低コストを念頭において設計されています。低消費電力化のためには3つの手法が取られています。ひとつには専用のFPUを内蔵せずトランジスタ数を削減しました。2つには，命令キャッシュの容量は16KバイトとR4400と同じですが，データキャッシュの容量は半分の8Kバイトにしてトランジスタ数を削減しています。3つには内蔵キャッシュを4つのブロックに分割し，アクセスするブロックのみをアクティブにします。R4200の動作周波数は外部40MHz/内部80MHzですが，このときの消費電力は1.5Wだそうです。低コスト化のため，R4000よりも微細

なプロセス技術を使い，専用FPU削除やキャッシュ容量の低減による恩恵も受けてチップサイズは8.8mm×9.0mmになりました。R4000のチップサイズが12.28mm×15.70mmですから面積にして2.4分の1です。また，低消費電力を実現したことからプラスチックパッケージが使用できますからさらにコストを低くできます。価格性能比でいえばR4000の5倍になるそうです。

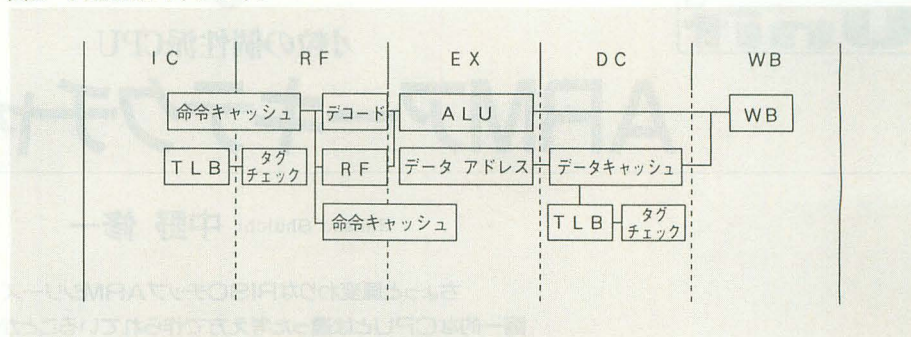
R4200はR4000/R4400と同一のMIPS-III命令セットを実装します。専用のFPUは持ちませんが，整数演算器に浮動小数点演算の機能を持たせることで浮動小数点演算を実現します。このため，R4000/R4400では可能だった整数演算と浮動小数点演算の同時実行はできません。それ以外はR4000PCとまったく同じ機能を有しています。

R4000/R4400では動作速度を上げるために8段パイプラインを採用していましたが，これは分岐命令の実行が4クロック（うち3クロックは遅延スロット）になるという欠点を持っていました。そこで，R4200では，R3000と同様の5段パイプラインに戻しました。これで同一の周波数であればR3000と同じ性能になるはずです。R4200の動作周波数はR3000の倍以上なので倍以上の性能が期待できます。

図9にR4200のパイプラインを示します。各ステージは，

IC (Instruction Cache)
RF (Register Fetch)
EX (EXecute)
DC (Data Cache)
WB (Write Back)

からなります。基本的にはR3000と同じですが，各ステージでの動作タイミングは複雑になっています。

図9 R4200のパイプライン

その他のRシリーズ

R2000に始まったMIPS Rシリーズはいまでは相当の数のバリエーションになっています。図10にMIPS社のRシリーズのプロセッサのロードマップを示します。組み込み制御などのローエンド分野を見ると，製品が多すぎてきりがありませんから，ここでは高性能ワークステーションに使用されているR8000とR10000について簡単に説明しておきましょう。

R8000はMIPSアーキテクチャの中では特に浮動小数点性能を重視した製品です。MIPS-IIIを拡張したMIPS-IVと呼ばれる命令セットを持っています。これは，大雑把には積和演算命令と，ロード/ストア命令のインデックスアドレッシングと，条件移動命令を追加したものです。

R8000はRシリーズの中では特異な存在で，整数ユニットチップ，浮動小数点ユニットチップ，外づけキャッシュ制御チップ，キャッシュのタグメモリチップの4チップ構成です。また，Rシリーズでは初めてのスーパースカラプロセッサで，1サイクルで4命令を発行することができます。動作周波数は75MHzといわれていますが300MIPS，300MFLOPSという性能を謳っていることを考えれば，内部は150MHzで動作しているのでしょう。

R10000はひと言でいえばR8000を1チップにしたような製品です。MIPS-IVアーキテクチャを実装し，1サイクルで4命令を発行するスーパースカラ構造のマイクロプロセッサです。R8000よりも性能を上げるため（2倍以上）に内部200MHzの周波数で動作し，分岐予測とレジスタリネーミングの機構を備えることによって最大4つの条件分岐まで，分岐条件が未確定なまま実行を継続することが可能です。

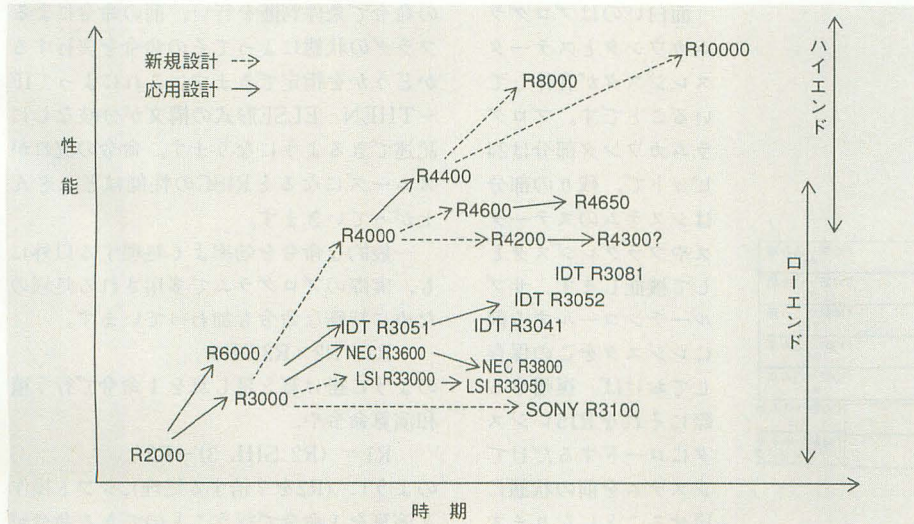
図10 MIPS Rシリーズのロードマップ

まとめ

MIPS RシリーズはRISCの代表といえるアーキテクチャです。そもそもの，MIPSとは“Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages”を意味し，その名のとおり，MIPSではパイプラインを円滑に動作させることを第一としています。そしてハードウェアを極力単純化すること。それがRシリーズの基本思想といえます。

そのプロセッサがどのようなときにパイプラインを乱すのかがわかっていれば，それをできるだけ回避するようなコードを出力するコンパイラは作成可能です。そして実際にそれを作成してしまったところがRシリーズの偉大な点だといっていいでしょう。Rシリーズの登場により，コンパイラ技術そのものが大きく進展しました。

ワークステーションで定評のあったパフォーマンスの高さはそのままに，家庭用ゲーム機へと展開してきたことにより，Rシリーズは私たちにもっとも身近なRISCとなろうとしています。もはや最新のアーキテクチャではありませんが，ハイエンド分野での製品開発や幅広い分野への展開を含めるといまなお注目度の高いシリーズだといえるでしょう。

小粒の個性派CPU

ARMアーキテクチャを見る

Nakano Shuichi 中野 修一

ちょっと風変わりなRISCチップARMシリーズ
画一的なCPUとは違った考え方で作られていることがわかる
あまり知られないそのアーキテクチャを紹介しよう

ARMとはなにか

3DOはArcon社のARMアーキテクチャによる32ビットRISCチップを採用しています。アップルのNEWTONにもこのチップが採用されて話題になりましたが，実際にこれがどのようなチップなのかということはあまり知られていないようです。

歴史的に見て，RISCチップの多くがワークステーション用に設計されているのに対し，ARMアーキテクチャは初めからパソコン（または家庭用小型機器）用として設計されました。

一般的にいって，最近のRISCチップというのは特徴に乏しく，32ビット固定命令長，汎用32ビットレジスタ32個，命令データ分離キャッシュ……という具合にだいたい構成が決まっていて，そうなるとサポートする命令もだいたい似通ってきますし，1命令1クロックに向けてそれぞれが努力しているわけですから動作周波数が決まれば性能も自ずと決まってきています。個性の塊だったCISCプロセッサに比べると，どうもあまり面白く感じられないものですが，さすがに6502の設計者が作ったチップとなると，毛色の変わったところがチラホラあります。

それではARMアーキテクチャの特徴を見ていきましょう。

図1　ARMのレジスタ構成

レジスタと基本命令

図1はARMのレジスタセットです。32ビット汎用レジスタが15個とプログラムカウンタ（R15）の16個のレジスタです。R7からR14は特殊用途で使用されることもあります。RISCとしてはレジスタが少ないほうですが，まずまず一般的な構成といえるでしょう。

図2はR15の内容です。

見ればわかるように，プログラムカウンタが一般のレジスタと同じ位置に配置されています。これならプログラムカウンタに値を書き込めば分岐になりますし，プログラムカウンタをベースとしたリロケータブルオブジェクトも簡単に作成できます。

面白いのはプログラムカウンタとステータスレジスタが合体していることです。プログラムカウンタ部分は24ビットで，残りの部分はシステムのステータスやフラグレジスタとして機能します。サブルーチンコールする前にレジスタをこの保存しておけば，復帰する際にそれをR15レジスタにロードするだけでシステムを前の状態に戻せることになります。

プログラムカウンタ部分がレジスタの2ビット目から始まっているのに注意してください。このような変則的な配置だとアクセスが複雑になるのではと心配する人もいるでしょう。しかし，すべての命令は32ビット長固定ですから，このレジスタは下2ビットを無視すれば32ビットアラインされた命令のアドレスそのものを表すことがわかります。つまり，プログラムカウンタ部分を1命令分進めればアドレスはちゃんと＋4されることになるのです。

ARMチップの特徴を見るには命令の構成を知っておいたほうがよいようです。先頭には4ビットのCONDという部分があります。これは図2のような実行条件（CONDITION）を表します。これがなにを意味しているかというと，「すべての命令は条件判断を内蔵している」ということです。

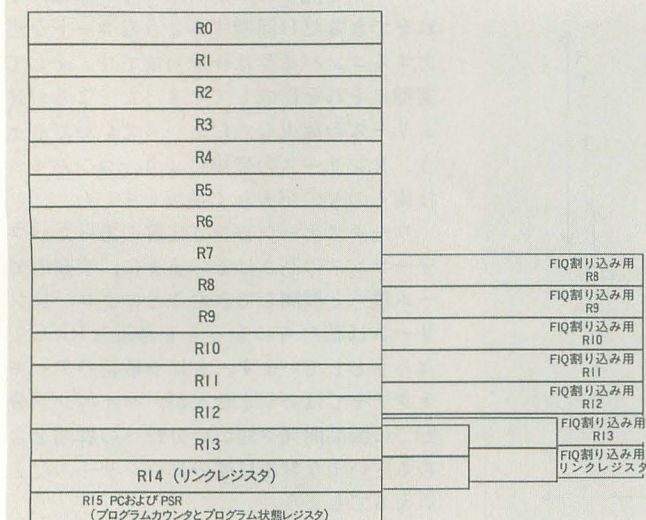
およそ，どのようなMPUにも条件判断のためのハードウェアが必要になります。しかし，それが使用されるのはごく限られた場合だけで，プログラム実行中のほとんどのあいだ条件判断のハードウェアは使用されることがありません。これは非常にもったいないということで，ARMではすべての命令で条件判断を行い，前の命令によるフラグの状態によってその命令を実行するかどうかを指定できます。これによってIF～THEN～ELSE形式の構文が分岐なしに記述できるようになります。命令の流れがスムーズになるとRISCの性能はどんどん上がっていきます。

一般的な命令を効率よく処理する以外にも，実際のプログラムで多用される処理のために特殊な命令も加わっています。

R1＝R2×R3＋R6

のように掛け算と足し算を1命令で行う積和演算命令や，

R1＝（R2 SHL 3）－R2

のように（R2を7倍する処理），シフト操作と演算を1命令で行うことのできる命令が

サポートされています（というより掛け算以外の演算命令すべてにシフトが併用可）。

分岐命令

ARMには分岐命令とリンクつき分岐命令があります。大雑把にいって68000ならjmpとbsrに当たるものです。

分岐命令の動作は単純です。命令に内蔵されたオフセットの内容を2ビットシフトしてR15（プログラムカウンタ）に足すだけです（オーバーフローは無視されます）。「リンクつき」指定があると，現在のR15から4引いたものをR14にコピーしてから同じ動作をします。

ARMでは，分岐先でさらなるサブルーチンコールをしないとわかっている場合には，プログラムカウンタをR14にコピーすることが認められています。その際，実はMPUではプリフェッチ作業が進んでいますので，プログラムカウンタが指しているアドレスはその命令があるアドレス＋8（2命令分先）となっています。ここでリンクつき分岐命令を使えば，格納されるアドレスは自動的に−4され，分岐命令の次の命令を指すように修正されます。サブルーチンから戻るときにはR14をR15に転送するだけですね。

簡単なサブルーチンコールはスタックなどのメモリアクセスも使用せず，きわめて単純に処理できることがわかります。

メモリアクセス

通常，コンピュータの記憶装置として使用されるRAMには普通のアクセスモードと高速ページモードというものが用意されています。高速ページモードとはRAMの同一ページ（RAM内部の区分による）内をアクセスする場合なら普段の倍速以上でアクセスできるモードを持っています。そしてARMではなによりもDRAMの性能をフルに活用するようにプロセッサがデザインされています。

同一ページをアクセスしているときは高速モードで突っ走ります。ページ境界になるとアクセス速度を落としてやらなければなりません。ARMではアドレスインクリメンタという機構を導入して，プログラムカウンタの値がALUの影響を受けているのかどうかを外部に出力します。アドレスインクリメンタしか動作していないときは順にアドレスが推移していきますから，簡単に同一ページ内かどうかを判断できるのです。これによりアドレス確定前に高速ページモードが使用できるかどうかを判定できるようになっています。

なお，メモリのアクセスが追いつかないときにはMPUに供給される2相クロックの片方のフェーズを延ばして対応します（ARMはWAIT信号を持っていません）。

図2　ARMでのプログラムカウンタとプログラム状態ワード

図3　分岐命令とリンク機能つき分岐命令

ブロック転送

ブロック転送といっても，Z80のようなものではなく，ARMはロード/ストアモデル（演算などはすべてレジスタで行い，メモリへのアクセスはレジスタの値をロード/ストアするだけに留める）のRISCなので，これは複数レジスタへの読み書きのことを意味します。

ARMでは任意のレジスタへの一括したデータの読み書きが可能です。この機能の実現のためには，RISCとしてはかなり複雑な機構が必要となっています。

ARMでブロック転送を使用すると，プログラムカウンタを含まない場合は，転送レジスタ数＋2クロックで作業を完了します。15個のレジスタの場合は17クロックかかるわけです。通常のレジスタ転送は1回3クロックですが，パイプラインが効くので15個のレジスタで転送命令を並べた場合は32クロックで作業を完了できます。

こう見ても，速いのと1命令で済むのと15命令かかるのというメリットが感じられますが，さらにこのような処理ではデータはプログラムとは別の部分に配置されていますから，後者の場合はプログラムを読んでデータをアクセスして……と頻繁にアクセスするアドレスが変化することになります。ARMは可能な限り高速ページモードを使用しようとしますが，これでは同一ページ内のアクセスはまったく期待できず，パフォーマンスは1/2から1/3に低下してしまいます。一方，ブロック転送の場合は最大限にRAMの性能を引き出すことができます。

キャッシュ機構

初期のARMプロセッサはRAMの動作に密着しており，キャッシュを持っていませんでした。しかしそれではMPUのクロックも上げることができませんし，性能を上げるためには超高速なRAMが必須となります。ARM3からキャッシュ機構が採用されるようになりました（3DOはARM4アーキテクチャ）。

キャッシュアルゴリズムとして昔ならダイレクトマッピング，ちょっと前なら4ウェイセットアソシアティブ，最近は8ウェイセットアソシアティブというのが一般的になってきています。十分に容量があれば性能はキャッシュの構成法にはよらないということになっていますが，ARMではあくまで少ないキャッシュで最大の効果を上げることを目指しています。そしてキャッシュ性能を追求した結果，フルアソシアティブ構成を取ることになりました。

フルアソシアティブ方式ではLRU（Least Recent Used）を知るためのハードウェアの複雑化する傾向にあるのですが，ARMではLRUを用いず，ランダム置換型を採用することで簡単なハードウェアのまま，4Kバイトの容量で完全キャッシュ時とほぼ同等の性能を発揮します。

＊　＊　＊

最近の超高性能チップに比べれば小粒のチップであることは否めませんが，限られた範囲で最高の性能を発揮するように知恵を絞られた石のように思えます。単に教科書どおりに作ったようなRISCが多いなか，こういう個性派にはぜひがんばってもらいたいところです。

参考文献

Stephan B Furber，比較研究RISCアーキテクチャ，日経BP

国産RISC第1号

V810の概要

Nakamori Akira 中森 章

PC-FXやバーチャルボーイに使われているV810
あまり世に知られていない国産のRISC CPUだ
ここでは，その血統と特徴をまとめてみよう

はじめに

V810はNECが組み込み用途や携帯情報処理機器用に開発した32ビットRISCマイクロプロセッサです。一時期，業界内ではスーパーファミコンのCD-ROM用のプロセッサとして脚光を浴びたので知っている人も多いと思います。

任天堂のUltra64の発表に伴い，スーパーファミコンのCD-ROMの計画は中断したものの，V810は同じ任天堂のバーチャルボーイのCPUとして生き残っています。また，スーパーファミコンのCD-ROMの計画と並行して，V810はNECのPCエンジン(CD-ROM²の後継機種であるPC-FX)のCPUとして採用されていたのです。ここでは，このV810の概要について説明しましょう。

V80の反省(?)から生まれたCPU

その昔，インテル，モトローラ，AMDなどとアメリカ一色だったマイクロプロセッサを日本でも開発しようという動きがありました。その最初（2番目はTRONね）はNECのVシリーズと呼ばれるマイクロプロセッサです。V60に始まりV70，V80と続きました（V20，V30，V40，V50もあるけどこれはインテルの二番煎じ）。

V60は，仕様自体は，浮動小数点演算機構やMMUを内蔵するなど世界の最先端を行っていました。しかし，V70，V80と性能向上を続けてきても，それがCISCプロセッサだったためか，性能の面では，V60よりものちに出現したアメリカ産のRISCプロセッサに大きく水をあけられてしまいました。世の中の動向もCISCからRISCへと変化していったのです（それでもTRONの提唱者の阪村某はCISCのほうが有利と強調していたが，いまはどうしていることやら）。

当時，最先端のプロセス技術を使っても14mm角と巨大で，約7ワットも電力を消費する（これらは現在の高性能RISCから見ればかわいい値だが）くせに，最大16.5MIPSの性能しか達することのできなかったV80は，数10MIPSの性能が当たり前のRISCプロセッサの出現により，CISCプロセッサとして有終の美を飾ることなく終わってしまった感があります。

V80を境にNECは戦略の転換を図りました。小さくて性能の高いRISCチップを作ることが第一目標となったようです。高性能の分野は業務提携したMIPS社のRシリーズ（NECではV^{R}シリーズと呼んでいる）のRISCプロセッサに任せ，オリジナル製品としては，組み込み用途や携帯情報処理機器用のRISCプロセッサを開発することで新しい出発をしたのです。それがNECのV800シリーズです。V810はV800シリーズマイクロプロセッサの第1弾です。V800という名称は明らかにV80の後継という意味でつけられたものでしょう。

V810のアーキテクチャ

V810はV80とR3000を足して2で割ったようなアーキテクチャを持つ32ビットRISCプロセッサです。

V800シリーズの命令セットはV60/V70/V80の命令のニーモニックと類似しています。使用できるアドレッシングモードは少なくなるものの，V60/V70/V80の命令セットを熟知している人にとってはV800シリーズのプログラムは容易に作成できます。ただし，命令が1対1に対応しているわけではなく，オブジェクトレベルの互換性はありません。いわゆるアセンブリ言語レベルの互換性というやつです。あるいはVシリーズの命令セットの精神だけを受け継いだといってもよいかもしれません。

V810のR3000的なところは，固定長の命令コードが基本であること，メモリとのデータのやりとりはロードとストア命令によること，サブルーチンコールや例外発生時の戻り先は，スタックを使わずに，専用レジスタに格納すること，といったところでしょうか。まあ，これは典型的なRISCチップの特長でもあるわけですけど。

1）レジスタセット

図1にV810のレジスタセットを示します。汎用レジスタは32本あります。噂ではこの本数はV60/V70/V80から受け継いだものだそうです。V60/V70/V80用のコンパイラの経験から汎用レジスタの数は16本では不足することがわかっていたので，16の上ということで32本に決定したそうです。

汎用レジスタのうち，何本かは特殊な用途に割り当てられています。たとえば，r0はハードウェア的にゼロに固定されています(R3000と同じだ)。r31はジャンプ&リンク命令を実行したときの戻りアドレスが格納されます（これもR3000と同じだ）。r26からr30はビットストリング命令のオペランドや乗除算命令の作業領域として使用されます。システムレジスタは例外や割り込み発生時の戻り先アドレスや条件フラグの値を退避したり，浮動小数点演算の制御情報を指定したり，内蔵キャッシュ（命令のみ1Kバイト）を制御するのに使用されます。32本のシステムレジスタは，V810では0～7，24，25番の10本が使用可能で残りは将来の拡張用に予約されています。

2）命令フォーマット

R3000の命令は32ビット固定長でした。しかし，V810では，オブジェクト効率の向上を考えて，命令は16ビット固定長を基本としています。

しかし，すべての命令を16ビット固定にすると問題が生じます。汎用レジスタの本数が32本あるので，命令フォーマットのうちレジスタ指定に5ビットが必要となります。演算命令には少なくともソースとデスティネーションの2つのレジスタ指定が必

要になるので，残りの6ビットで命令を指定することになります。しかし，この場合イミディエート値をレジスタに格納することを考えると命令（6ビット）とレジスタ（5ビット）で11ビットを使用しているので，イミディエート値のためには5ビットしか残されていません。これでは符号なしで0〜31，符号つきで−16〜＋15までのイミディエート値しか指定できません。

また，ロード/ストア命令を考えると命令（6ビット）とデスティネーションレジスタ（5ビット）とアドレスのベースレジスタ（5ビット）だけで16ビットを使い切ってしまいディスプレースメントの余地がありません。レジスタを使用しない分岐命令にしても*10ビット*のオフセットでは−512〜＋511命令分しか分岐できません（実際には，V810では16ビット長で指定する条件分岐命令のオフセットは9ビットです）。これでは分岐先アドレスが遠い場合は困ってしまいます。そこで32ビットの命令フォーマットも用意してあります。

図2にV810の命令フォーマットを示します。このとき32ビット長である，フォーマット5の16ビットイミディエート命令やフォーマット6のロード/ストア命令はR3000のそれとまったく同じフォーマットになっています。

3） 命令セット

V810の命令セットはV60/V70/V80の命令セットを元にして決定されているそうです。V60/V70/V80は119種類の命令を持っていましたがV810では85種類です。V810では，V60/V70/V80の命令セットに熟知した人がプログラムをしやすいようにアセンブリ言語レベルでの互換性をできるだけ重視したようです。そのもっとも特長的なことは条件フラグを持つということでしょう。演算ごとに条件フラグがセットされ，条件分岐命令はその条件フラグを参照して分岐したりしなかったりするわけです。これはR3000の命令セットと決定的に違う部分です。R3000には条件フラグという概念が存在しません。

V810はRISCということなので，整数算術演算，論理演算，ロード/ストア命令，分岐命令はワイヤードロジック（一部は単純なマイクロコード）で実行します。V810はこれとは別に複雑なマイクロコードで実行する単精度の浮動小数点命令とビットストリング命令を実装しています。これはV810がプリンタやX端末などの画像処理プログラムでの応用を想定しているからです。

浮動小数点命令は画像データの回転/拡大/移動やアウトラインフォントの展開に使用します（単精度で十分だそうな）。

ビットストリング命令は，ビット列から“1”や“0”の位置を探索（ランレングスの計算）したり，ビット列に演算を加えながら転送するのに使用します。V810では，単なるRISCプロセッサとしてではなく，このような特定分野に特化した特長を持たせたかったのでしょう。

図1 V810のレジスタセット

汎用レジスタ (31〜0)		システムレジスタ	
r0	ゼロ固定	No.0	EIPC
r1		No.1	EIPSW
r2		No.2	FEPC
r3		No.3	FEPSW
r4		No.4	ECR
r5		No.5	PSW
r6		No.6	PID
r7		No.7	TKCW
r8		No.8	
r9		No.9	
r10		No.10	
r11		No.11	
r12		No.12	
r13		No.13	
r14		No.14	
r15		No.15	
r16		No.16	
r17		No.17	
r18		No.18	
r19		No.19	
r20		No.20	
r21		No.21	
r22		No.22	
r23		No.23	
r24		No.24	CHCW
r25		No.25	ADTRE
r26	ストリングデスティネーションビットオフセット	No.26	
r27	ストリングソースビットオフセット	No.27	
r28	ストリング長	No.28	
r29	ストリングデスティネーション	No.29	
r30	ストリングソース	No.30	
r31	リンクポインタ	No.31	
PC			

図2 V810の命令フォーマット

う。

V810の性能

V810は乗除算を除く整数算術命令と論理演算命令およびストア命令は1クロックで実行し，ロード命令と分岐命令は3クロックで実行します。整数乗算は13クロック，整数除算は38クロックです。

V810は最大25MHzで動作します。このとき，Dhrystoneベンチマーク2.1で31,660 Dhrystone/秒ということですから約18 VAX MIPSということになります。

浮動小数点演算には7〜44クロックかかり，平均では0.89MFLOPSという性能だということです。

この性能が高性能かどうかは意見の分かれるところでしょうが，V80の性能を凌いでいる点から考えるとNECの狙いは当たっていると思えます。

V800シリーズの製品展開

NECのV800シリーズのマイクロプロセッサとしては，バス幅を16ビットにしたV805，V810をCPUコアにDMAコントローラや割り込みコントローラなどの周辺回路を内蔵したV820，100MHzの動作が可能なV830があります。また，オブジェクト互換ではありませんが，ロード/ストア命令を16ビット長にし，組み込み制御用の命令を追加したV850というプロセッサもあります。

参考文献

1） 山畑他，『2.2V動作を可能にしたV810 個人向け通信機器や家庭用マルチメディア機器などをねらう』，日経エレクトロニクス，no.568，pp.113-122，1992年．

2） 日経データプロ・マイクロプロセサ，『製品概要レポート μPD70731(V805)，μPD70732(V810)』，MC1-304-351〜360，1993年．

特別付録 MC68HC000命令表

命令	機能	フラグ XNZVC	SO	DO	Byte		Word		Long	
					Len	Clk	Len	Clk	Len	Clk
MOVE	SO → DO	-**00	Dn	Dn	2	4	2	4	2	4
				(An)	2	8	2	8	2	12
				(An)+	2	8	2	8	2	12
				-(An)	2	8	2	8	2	12
				d16(An)	4	12	4	12	4	16
				d8(An,Rn)	4	14	4	14	4	18
				Abs.W	4	12	4	12	4	16
				Abs.L	6	16	6	16	6	20
			An	Dn	—		2	4	2	4
				(An)	—		2	8	2	12
				(An)+	—		2	8	2	12
				-(An)	—		2	8	2	12
				d16(An)	—		4	12	4	16
				d8(An,Rn)	—		4	14	4	18
				Abs.W	—		4	12	4	16
				Abs.L	—		6	16	6	20
			(An)	Dn	2	8	2	8	2	12
				(An)	2	12	2	12	2	20
				(An)+	2	12	2	12	2	20
				-(An)	2	12	2	12	2	20
				d16(An)	4	16	4	16	4	24
				d8(An,Rn)	4	18	4	18	4	26
				Abs.W	4	16	4	16	4	24
				Abs.L	6	20	6	20	6	28
			(An)+	同上						
			-(An)	Dn	2	10	2	10	2	14
				(An)	2	14	2	14	2	22
				(An)+	2	14	2	14	2	22
				-(An)	2	14	2	14	2	22
				d16(An)	4	18	4	18	4	26
				d8(An,Rn)	4	20	4	20	4	28
				Abs.W	4	18	4	18	4	26
				Abs.L	6	22	6	22	6	30
			d16(An)	Dn	4	12	4	12	4	16
				(An)	4	16	4	16	4	24
				(An)+	4	16	4	16	4	24
				-(An)	4	16	4	16	4	24
				d16(An)	6	20	6	20	6	28
				d8(An,Rn)	6	22	6	22	6	30
				Abs.W	6	20	6	20	6	28
				Abs.L	8	24	8	24	8	32
			d16(PC)	同上						
			d8(An,Rn)	Dn	4	14	4	14	4	18
				(An)	4	18	4	18	4	26
				(An)+	4	18	4	18	4	26
				-(An)	4	18	4	18	4	26
				d16(An)	6	22	6	22	6	30
				d8(An,Rn)	6	24	6	24	6	32
				Abs.W	6	22	6	22	6	30
				Abs.L	8	26	8	26	8	34
			d8(PC,Rn)	同上						
			Abs.W	Dn	4	12	4	12	4	16
				(An)	4	16	4	16	4	24
				(An)+	4	16	4	16	4	24
				-(An)	4	16	4	16	4	24
				d16(An)	6	20	6	20	6	28
				d8(An,Rn)	6	22	6	22	6	30
				Abs.W	6	20	6	20	6	28
				Abs.L	8	24	8	24	8	32
			Abs.L	Dn	6	16	6	16	6	20
				(An)	6	20	6	20	6	28
				(An)+	6	20	6	20	6	28
				-(An)	6	20	6	20	6	28
				d16(An)	8	24	8	24	8	32
				d8(An,Rn)	8	26	8	26	8	34
				Abs.W	8	24	8	24	8	32
				Abs.L	10	28	10	28	10	36
			#Imm	Dn	4	8	4	8	6	12
				(An)	4	12	4	12	6	20
				(An)+	4	12	4	12	6	20

命令	機能	フラグ XNZVC	SO	DO	Byte		Word		Long	
					Len	Clk	Len	Clk	Len	Clk
				-(An)	4	12	4	12	6	20
				d16(An)	6	16	6	16	8	24
				d8(An,Rn)	6	18	6	18	8	26
				Abs.W	6	16	6	16	8	24
				Abs.L	8	20	8	20	10	28
	SO → CCR	*****	Dn	CCR	—		2	12	—	
			(An)		—		2	16	—	
			(An)+		—		2	16	—	
			-(An)		—		2	18	—	
			d16(An)		—		4	20	—	
			d16(PC)		—		4	20	—	
			d8(An,Rn)		—		4	22	—	
			d8(PC,Rn)		—		4	22	—	
			Abs.W		—		4	20	—	
			Abs.L		—		6	24	—	
			#Imm		—		4	16	—	
	(特権)SO → SR	*****	Dn	SR	—		2	12	—	
			(An)		—		2	16	—	
			(An)+		—		2	16	—	
			-(An)		—		2	18	—	
			d16(An)		—		4	20	—	
			d16(PC)		—		4	20	—	
			d8(An,Rn)		—		4	22	—	
			d8(PC,Rn)		—		4	22	—	
			Abs.W		—		4	20	—	
			Abs.L		—		6	24	—	
			#Imm		—		4	16	—	
	SR → SO (68030では特権命令)	-----	SR	Dn	—		2	6	—	
				(An)	—		2	12	—	
				(An)+	—		2	12	—	
				-(An)	—		2	14	—	
				d16(An)	—		4	16	—	
				d8(An,Rn)	—		4	18	—	
				Abs.W	—		4	16	—	
				Abs.L	—		6	20	—	
	(特権)USP → An	-----	USP	An	—		—		2	4
	(特権)An → USP	-----	An	USP	—		—		2	4
MOVEA	SO → An	-----	Dn	An	—		2	4	2	4
			An		—		2	4	2	4
			(An)		—		2	8	2	12
			(An)+		—		2	8	2	12
			-(An)		—		2	10	2	14
			d16(An)		—		4	12	4	16
			d16(PC)		—		4	12	4	16
			d8(An,Rn)		—		4	14	4	18
			d8(PC,Rn)		—		4	14	4	18
			Abs.W		—		4	12	4	16
			Abs.L		—		6	16	6	20
			#Imm		—		4	8	6	12
MOVEM	レジスタリスト → DO	-----	Register List	(An)	—		4	8+4n	4	8+8n
				-(An)	—		4	8+4n	4	8+8n
				d16(An)	—		6	12+4n	6	12+8n
				d8(An,Rn)	—		6	14+4n	6	14+8n
	(クロック数の n は転送レジスタ数)			Abs.W	—		6	12+4n	6	12+8n
				Abs.L	—		8	16+4n	8	16+8n
	SO → レジスタリスト	-----	(An)	Register List	—		4	12+4n	4	12+8n
			(An)+		—		4	12+4n	4	12+8n
			d16(An)		—		6	16+4n	6	16+8n
			d16(PC)		—		6	16+4n	6	16+8n
			d8(An,Rn)		—		6	18+4n	6	18+8n
			d8(PC,Rn)		—		6	18+4n	6	18+8n
	(クロック数の n は転送レジスタ数)		Abs.W		—		6	16+4n	6	16+8n
			Abs.L		—		8	20+4n	8	20+8n
MOVEP	SO → DO (1番地おきのバイト単位転送)	-----	Dn	d16(An)	—		4	16	4	24
			d16(An)	Dn	—		4	16	4	24
MOVEQ	即値(-128〜127) → Dn	-**00	#Imm	Dn	—		—		2	4
EXG	Rm ←→ Rn	-----	Rn	Rn	—		—		2	6
SWAP	Rn[上位] ←→ Rn[下位]	-**00	—	Rn	—		2	4	—	
LEA	実効アドレス → An	-----	(An)	An	—		—		2	4
			d16(An)		—		—		4	8

命令	機　能	フラグ XNZVC	SO	DO	Byte		Word		Long	
					Len	Clk	Len	Clk	Len	Clk
			d16(PC)		—		—		4	8
			d8(An,Rn)		—		—		4	12
			d8(PC,Rn)		—		—		4	12
			Abs.W		—		—		4	8
			Abs.L		—		—		6	12
PEA	実効アドレス → -(SP)	-----	(An)	—	—		—		2	12
			d16(An)		—		—		4	16
			d16(PC)		—		—		4	16
			d8(An,Rn)		—		—		4	20
			d8(PC,Rn)		—		—		4	20
			Abs.W		—		—		4	16
			Abs.L		—		—		6	20
LINK	An → -(SP);SP → An; SP+d(-32768〜0) → SP	-----	An	#d	—		—		4	16
UNLK	An → SP;(SP)+ → An	-----	An	—	—		—		2	12
ADD	SO+DO → DO	*****	Dn	(An)	2	12	2	12	2	20
				(An)+	2	12	2	12	2	20
				-(An)	2	14	2	14	2	22
				d16(An)	4	16	4	16	4	24
				d8(An,Rn)	4	18	4	18	4	26
				Abs.W	4	16	4	16	4	24
				Abs.L	6	20	6	20	6	28
			Dn	Dn	2	4	2	4	2	8
			An		—		2	4	2	8
			(An)		2	8	2	8	2	14
			(An)+		2	8	2	8	2	14
			-(An)		2	10	2	10	2	16
			d16(An)		4	12	4	12	4	18
			d16(PC)		4	12	4	12	4	18
			d8(An,Rn)		4	14	4	14	4	20
			d8(PC,Rn)		4	14	4	14	4	20
			Abs.W		4	12	4	12	4	18
			Abs.L		6	16	6	16	6	22
			#Imm		4	8	4	8	6	16
ADDA	SO+An → An	-----	Dn	An	—		2	8	2	8
			An		—		2	8	2	8
			(An)		—		2	12	2	14
			(An)+		—		2	12	2	14
			-(An)		—		2	14	2	16
			d16(An)		—		4	16	4	18
			d16(PC)		—		4	16	4	18
			d8(An,Rn)		—		4	18	4	20
			d8(PC,Rn)		—		4	18	4	20
			Abs.W		—		4	16	4	18
			Abs.L		—		6	20	6	22
			#Imm		—		4	12	6	16
ADDI	即値+DO → DO	*****	#Imm	Dn	4	8	4	8	6	16
				(An)	4	16	4	16	6	28
				(An)+	4	16	4	16	6	28
				-(An)	4	18	4	18	6	30
				d16(An)	6	20	6	20	8	32
				d8(An,Rn)	6	22	6	22	8	34
				Abs.W	6	20	6	20	8	32
				Abs.L	8	24	8	24	10	36
ADDQ	即値(1〜8)+DO → DO	*****	#Imm	Dn	2	4	2	4	2	8
				An	—		2	8	2	8
				(An)	2	12	2	12	2	20
				(An)+	2	12	2	12	2	20
				-(An)	2	14	2	14	2	22
				d16(An)	4	16	4	16	4	24
				d8(An,Rn)	4	18	4	18	4	26
				Abs.W	4	16	4	16	4	24
				Abs.L	6	20	6	20	6	28
ADDX	SO+DO+X → DO	*****	Dn	Dn	2	4	2	4	2	8
			-(An)	-(An)	2	18	2	18	2	30
SUB	DO−SO → DO	*****	ADDに同じ							
SUBA	An−SO → An	-----	ADDAに同じ							
SUBI	DO−即値 → DO	*****	ADDIに同じ							
SUBQ	DO−即値(1〜8) → DO	*****	ADDQに同じ							
SUBX	DO−SO−X → DO	*****	ADDXに同じ							
MULS	SO×Dn → Dn(符号付き)	-**00	Dn	Dn	—		2	38+2n	—	
			(An)		—		2	42+2n	—	
			(An)+		—		2	42+2n	—	
			-(An)		—		2	44+2n	—	
			d16(An)		—		4	46+2n	—	
			d16(PC)		—		4	46+2n	—	
	(クロック数のnは,SOのビットパターンの最下位に0を付加したパターンの中にある10または01の個数)		d8(An,Rn)		—		4	48+2n	—	
			d8(PC,Rn)		—		4	48+2n	—	
			Abs.W		—		4	46+2n	—	
			Abs.L		—		6	50+2n	—	
			#Imm		—		4	42+2n	—	
MULU	SO×Dn → Dn(符号なし)	-**00	Dn	Dn	—		2	38+2n	—	
			(An)		—		2	42+2n	—	
			(An)+		—		2	42+2n	—	
			-(An)		—		2	44+2n	—	
			d16(An)		—		4	46+2n	—	
			d16(PC)		—		4	46+2n	—	
			d8(An,Rn)		—		4	48+2n	—	
			d8(PC,Rn)		—		4	48+2n	—	
	(クロック数のnは,SOのビットパターンの中にある1の個数)		Abs.W		—		4	46+2n	—	
			Abs.L		—		6	50+2n	—	
			#Imm		—		4	42+2n	—	
DIVS	Dn÷SO → Dn(符号付き)	-***0	Dn	Dn	—		2	≦158	—	
			(An)		—		2	≦162	—	
			(An)+		—		2	≦162	—	
			-(An)		—		2	≦164	—	
			d16(An)		—		4	≦166	—	
			d16(PC)		—		4	≦166	—	
			d8(An,Rn)		—		4	≦168	—	
			d8(PC,Rn)		—		4	≦168	—	
			Abs.W		—		4	≦166	—	
			Abs.L		—		6	≦170	—	
			#Imm		—		4	≦162	—	
DIVU	Dn÷SO → Dn(符号なし)	-***0	Dn	Dn	—		2	≦140	—	
			(An)		—		2	≦144	—	
			(An)+		—		2	≦144	—	
			-(An)		—		2	≦146	—	
			d16(An)		—		4	≦148	—	
			d16(PC)		—		4	≦148	—	
			d8(An,Rn)		—		4	≦150	—	
			d8(PC,Rn)		—		4	≦150	—	
			Abs.W		—		4	≦148	—	
			Abs.L		—		6	≦152	—	
			#Imm		—		4	≦144	—	
CMP	Dn−SO	-****	Dn	Dn	2	4	2	4	2	6
			An		—		2	4	2	6
			(An)		2	8	2	8	2	14
			(An)+		2	8	2	8	2	14
			-(An)		2	10	2	10	2	16
			d16(An)		4	12	4	12	4	18
			d16(PC)		4	12	4	12	4	18
			d8(An,Rn)		4	14	4	14	4	20
			d8(PC,Rn)		4	14	4	14	4	20
			Abs.W		4	12	4	12	4	18
			Abs.L		6	16	6	16	6	22
			#Imm		4	8	4	8	6	14
CMPA	An−SO	-****	Dn	An	—		2	6	2	6
			An		—		2	6	2	6
			(An)		—		2	10	2	14
			(An)+		—		2	10	2	14
			-(An)		—		2	12	2	16
			d16(An)		—		4	14	4	18
			d16(PC)		—		4	14	4	18
			d8(An,Rn)		—		4	16	4	20
			d8(PC,Rn)		—		4	16	4	20
			Abs.W		—		4	14	4	18
			Abs.L		—		6	18	6	22
			#Imm		—		4	10	6	14
CMPI	DO−即値	-****	#Imm	Dn	4	8	4	8	6	14
				(An)	4	12	4	12	6	20
				(An)+	4	12	4	12	6	20
				-(An)	4	14	4	14	6	22
				d16(An)	6	16	6	16	8	24
				d8(An,Rn)	6	18	6	18	8	26

MC68HC000命令表

命令	機能	フラグ XNZVC	SO	DO	Byte Len	Byte Clk	Word Len	Word Clk	Long Len	Long Clk
				Abs.W	6	16	6	16	8	24
				Abs.L	8	20	8	20	10	28
CMPM	DO−SO	-****	(An)+	(An)+	2	12	2	12	2	20
TST	DO−0	-**00	−	Dn	2	4	2	4	2	4
				(An)	2	8	2	8	2	12
				(An)+	2	8	2	8	2	12
				-(An)	2	10	2	10	2	14
				d16(An)	4	12	4	12	4	16
				d8(An,Rn)	4	14	4	14	4	18
				Abs.W	4	12	4	12	4	16
				Abs.L	6	16	6	16	6	20
TAS	DO−0;1 → DOのビット7	-**00	−	Dn	2	4	−		−	
				(An)	2	14	−		−	
				(An)+	2	14	−		−	
				-(An)	2	16	−		−	
				d16(An)	4	18	−		−	
				d8(An,Rn)	4	20	−		−	
				Abs.W	4	18	−		−	
				Abs.L	6	22	−		−	
EXT	Dn符号拡張 → Dn	-**00	−	Dn	−		2	4	2	4
CLR	0 → DO	-0100	−	Dn	2	4	2	4	2	6
				(An)	2	12	2	12	2	20
				(An)+	2	12	2	12	2	20
				-(An)	2	14	2	14	2	22
				d16(An)	4	16	4	16	4	24
				d8(An,Rn)	4	18	4	18	4	26
				Abs.W	4	16	4	16	4	24
				Abs.L	6	20	6	20	6	28
NEG	0−DO → DO	*****	CLRに同じ							
NEGX	0−DO−X → DO	*****	CLRに同じ							
NOT	～DO → DO	-**00	CLRに同じ							
AND	SO∧DO → DO	-**00	Dn	(An)	2	12	2	12	2	20
				(An)+	2	12	2	12	2	20
				-(An)	2	14	2	14	2	22
				d16(An)	4	16	4	16	4	24
				d8(An,Rn)	4	18	4	18	4	26
				Abs.W	4	16	4	16	4	24
				Abs.L	6	20	6	20	6	28
			Dn	Dn	2	4	2	4	2	8
			(An)		2	8	2	8	2	14
			(An)+		2	8	2	8	2	14
			-(An)		2	10	2	10	2	16
			d16(An)		4	12	4	12	4	18
			d16(PC)		4	12	4	12	4	18
			d8(An,Rn)		4	14	4	14	4	20
			d8(PC,Rn)		4	14	4	14	4	20
			Abs.W		4	12	4	12	4	18
			Abs.L		6	16	6	16	6	22
			#Imm		4	8	4	8	6	16
ANDI	即値∧DO → DO	-**00	#Imm	Dn	4	8	4	8	6	16
				(An)	4	16	4	16	6	28
				(An)+	4	16	4	16	6	28
				-(An)	4	18	4	18	6	30
				d16(An)	6	20	6	20	8	32
				d8(An,Rn)	6	22	6	22	8	34
				Abs.W	6	20	6	20	8	32
				Abs.L	8	24	8	24	10	36
	即値∧CCR → CCR	*****	#Imm	CCR	4	20	−		−	
	(特権)即値∧SR → SR	*****	#Imm	SR	−		4	20	−	
OR	SO∨DO → DO	-**00	ANDに同じ							
ORI	即値∨DO → DO	-**00	ANDIに同じ							
	即値∨CCR → CCR	*****	#Imm	CCR	4	20	−		−	
	(特権)即値∨SR → SR	*****	#Imm	SR	−		4	20	−	
EOR	Dn⊕DO → DO	-**00	Dn	Dn	2	4	2	4	2	8
				(An)	2	12	2	12	2	20
				(An)+	2	12	2	12	2	20
				-(An)	2	14	2	14	2	22
				d16(An)	4	16	4	16	4	24
				d8(An,Rn)	4	18	4	18	4	26
				Abs.W	4	16	4	16	4	24
				Abs.L	6	20	6	20	6	28
EORI	即値⊕DO → DO	-**00	ANDIに同じ							

命令	機能	フラグ XNZVC	SO	DO	Byte Len	Byte Clk	Word Len	Word Clk	Long Len	Long Clk
	即値⊕CCR → CCR	*****	#Imm	CCR	4	20	−		−	
	(特権)即値⊕SR → SR	*****	#Imm	SR	−		4	20	−	
ASL	DOを左へSO回算術シフト	*****	Dn	Dn	2	6+2n	2	6+2n	2	8+2n
	(SOが即値のとき,		#Imm		2	6+2n	2	6+2n	2	8+2n
	1≦シフト回数≦8		−	(An)	−		2	12	−	
	DOがDn以外のとき,			(An)+	−		2	12	−	
	シフト回数=1)			-(An)	−		2	14	−	
				d16(An)	−		4	16	−	
				d8(An,Rn)	−		4	18	−	
				Abs.W	−		4	16	−	
	(クロック数のnはシフト回数)			Abs.L	−		6	20	−	
ASR	DOを右へSO回算術シフト	***0*	ASLに同じ							
LSL	DOを左へSO回論理シフト	***0*	ASLに同じ							
LSR	DOを右へSO回論理シフト	***0*	ASLに同じ							
ROL	DOを左へSO回ローテート	-**0*	ASLに同じ							
ROR	DOを右へSO回ローテート	-**0*	ASLに同じ							
ROXL	DOを左へSO回拡張付ローテート	***0*	ASLに同じ							
ROXR	DOを右へSO回拡張付ローテート	***0*	ASLに同じ							
BTST	～(DOの第SOビット) → Z	--*--	Dn	Dn	−		−		2	6
				(An)	2	8	−		−	
				(An)+	2	8	−		−	
				-(An)	2	10	−		−	
				d16(An)	4	12	−		−	
				d16(PC)	4	12	−		−	
				d8(An,Rn)	4	14	−		−	
				d8(PC,Rn)	4	14	−		−	
				Abs.W	4	12	−		−	
				Abs.L	6	16	−		−	
			#Imm	Dn	−		−		4	10
				(An)	4	12	−		−	
				(An)+	4	12	−		−	
				-(An)	4	14	−		−	
				d16(An)	6	16	−		−	
				d16(PC)	6	16	−		−	
				d8(An,Rn)	6	18	−		−	
				d8(PC,Rn)	6	18	−		−	
				Abs.W	6	16	−		−	
				Abs.L	8	20	−		−	
BSET	～(DOの第SOビット) → Z;	--*--	Dn	Dn	−		−		2	≦8
	1 → DOの第SOビット			(An)	2	12	−		−	
				(An)+	2	12	−		−	
				-(An)	2	14	−		−	
				d16(An)	4	16	−		−	
				d8(An,Rn)	4	18	−		−	
				Abs.W	4	16	−		−	
				Abs.L	6	20	−		−	
			#Imm	Dn	−		−		4	≦12
				(An)	4	16	−		−	
				(An)+	4	16	−		−	
				-(An)	4	18	−		−	
				d16(An)	6	20	−		−	
				d8(An,Rn)	6	22	−		−	
				Abs.W	6	20	−		−	
				Abs.L	8	24	−		−	
BCLR	～(DOの第SOビット) → Z;	--*--	Dn	Dn	−		−		2	≦10
	0 → DOの第SOビット			(An)	2	12	−		−	
				(An)+	2	12	−		−	
				-(An)	2	14	−		−	
				d16(An)	4	16	−		−	
				d8(An,Rn)	4	18	−		−	
				Abs.W	4	16	−		−	
				Abs.L	6	20	−		−	
			#Imm	Dn	−		−		4	≦14
				(An)	4	16	−		−	
				(An)+	4	16	−		−	
				-(An)	4	18	−		−	
				d16(An)	6	20	−		−	
				d8(An,Rn)	6	22	−		−	
				Abs.W	6	20	−		−	
				Abs.L	8	24	−		−	
BCHG	～(DOの第SOビット) → Z;	--*--	Dn	Dn	−		−		2	≦8
	～(DOの第SOビット)			(An)	2	12	−		−	

命令	機能	フラグ XNZVC	SO	DO	Byte		Word		Long	
					Len	Clk	Len	Clk	Len	Clk
	→ DOの第SOビット			(An)+	2	12	—		—	
				-(An)	2	14	—		—	
				d16(An)	4	16	—		—	
				d8(An,Rn)	4	18	—		—	
				Abs.W	4	16	—		—	
				Abs.L	6	20	—		—	
			#Imm	Dn	—		—		4	≦12
				(An)	4	16	—		—	
				(An)+	4	16	—		—	
				-(An)	4	18	—		—	
				d16(An)	6	20	—		—	
				d8(An,Rn)	6	22	—		—	
				Abs.W	6	20	—		—	
				Abs.L	8	24	—		—	
ABCD	SO+DO+X → DO	*U*U*	Dn	Dn	2	6	—		—	
	(2進化10進加算)		-(An)	-(An)	2	18	—		—	
SBCD	DO−SO−X → DO	*U*U*	Dn	Dn	2	6	—		—	
	(2進化10進減算)		-(An)	-(An)	2	18	—		—	
NBCD	0−DO−X → DO	*U*U*	—	Dn	2	6	—		—	
	(2進化10進符号反転)			(An)	2	12	—		—	
				(An)+	2	12	—		—	
				-(An)	2	14	—		—	
				d16(An)	4	16	—		—	
				d8(An,Rn)	4	18	—		—	
				Abs.W	4	16	—		—	
				Abs.L	6	20	—		—	
Bcc	条件=真：PC+d → PC	-----	—	d	2	※	4	※	—	
	(クロック数は,									
	Byte Word									
	条件=真：10 10									
	条件=偽：8 12)									
DBcc	条件=偽：Dn−1 → Dn;	-----	Dn	d	—		4	※	—	
	Dn≠-1：PC+d → PC									
	(クロック数は,									
	条件=真：12									
	Dn=-1：14									
	Dn≠-1：10)									
Scc	条件=真：$FF → DO	-----	—	Dn	2	※	—		—	
	条件=偽：$00 → DO			(An)	2	12	—		—	
				(An)+	2	12	—		—	
				-(An)	2	14	—		—	
				d16(An)	4	16	—		—	
	(Dnのクロック数は,			d8(An,Rn)	4	18	—		—	
	条件=真：6			Abs.W	4	16	—		—	
	条件=偽：4)			Abs.L	6	20	—		—	
BRA	PC+d → PC	-----	—	d	2	10	4	10	—	

命令	機能	フラグ XNZVC	SO	DO	Byte		Word		Long	
					Len	Clk	Len	Clk	Len	Clk
BSR	PC → -(SP);PC+d → PC	-----	—	d	2	18	4	18	—	
JMP	実効アドレス → PC	-----	—	(An)	2	8	—		—	
				d16(An)	4	10	—		—	
				d16(PC)	4	10	—		—	
				d8(An,Rn)	4	14	—		—	
				d8(PC,Rn)	4	14	—		—	
				Abs.W	4	10	—		—	
				Abs.L	6	12	—		—	
JSR	PC → -(SP);	-----	—	(An)	2	16	—		—	
	実効アドレス → PC			d16(An)	4	18	—		—	
				d16(PC)	4	18	—		—	
				d8(An,Rn)	4	22	—		—	
				d8(PC,Rn)	4	22	—		—	
				Abs.W	4	18	—		—	
				Abs.L	6	20	—		—	
RTR	(SP)+ → CCR;(SP)+ → PC	*****	—	—	2	20	—		—	
RTS	(SP)+ → PC	-----	—	—	2	16	—		—	
TRAP	例外処理	-----	#Vector	—	2	34	—		—	
TRAPV	V=1：例外処理 (例外発生時はクロック数34)	-----	#Vector	—	2	4	—		—	
CHK	Dn<0 または Dn>SO： 例外処理	-*UUU	Dn	Dn	—		2	10	—	
			(An)		—		2	14	—	
			(An)+		—		2	14	—	
			-(An)		—		2	16	—	
			d16(An)		—		4	18	—	
			d16(PC)		—		4	18	—	
			d8(An,Rn)		—		4	20	—	
			d8(PC,Rn)		—		4	20	—	
	(例外発生時のクロック		Abs.W		—		4	18	—	
	数は,右記の値に30を		Abs.L		—		6	22	—	
	加算した値)		#Imm		—		4	14	—	
RTE	(特権)例外処理からの復帰	*****	—	—	2	20	—		—	
RESET	(特権)リセット・ラインのアサート	-----	—	—	2	132	—		—	
STOP	(特権)即値 → SR;実行停止	*****	—	#Imm	4	4	—		—	
NOP	無操作	-----	—	—	2	4	—		—	

cc：HI	- D>S(符号無比較)	EQ -	D=S
CC	- D≧S(符号無比較)	NE -	D≠S
LS	- D≦S(符号無比較)	PL -	D≧0
CS	- D<S(符号無比較)	MI -	D<0
GT	- D>S(符号付比較)	VC -	オーバーフローなし
GE	- D≧S(符号付比較)	VS -	オーバーフローあり
LE	- D≦S(符号付比較)	T -	常に真
LT	- D<S(符号付比較)	F -	常に偽

(参考)68030の拡張機能

●アドレッシング

(a)インデックスのスケーリング

インデックス付きアドレスレジスタ間接，インデックス付きPC相対形式で，インデックスレジスタに1，2，4，8のスケール指定ができる。インデックスレジスタにスケール値をかけた値がインデックスとして使われる。

(b)16/32ビットディスプレースメント

インデックス付きアドレスレジスタ間接，インデックス付きPC相対形式で，ディスプレースメントに従来の8ビットだけでなく，16/32ビットの値を使うことができる。

(c)メモリ間接形式

メモリ上のデータを実効アドレスとする形式が追加された。正確には，メモリ上のデータにインデックスやディスプレースメントを加算した値を実効アドレスとすることもできる。

●拡張命令

(a)DIVS，DIVU，MULS，MULU

32ビット演算をサポート。除算ではDIVSL，DIVUL命令の追加もある。

(b)BRA，Bcc，BSR

32ビットディスプレースメントをサポートし，メモリ空間のどこにでも分岐できる。

(c)LINK

32ビットディスプレースメントをサポートし，大きなローカルエリアの確保ができる。

(d)CMPI，TST

デスティネーションにPC相対アドレッシングをサポート。

(e)CHK

デスティネーションにイミディエイト値アドレッシングをサポート。

(f)BTST

ロングワードサイズをサポート。

(g)RTE

割り込みスタックフレームに対応する。

●追加命令

(a)BFCHG，BFCLR，BFEXTS，BFEXTU，BFFFO，BFINS，BFSET，BFTST

ビットフィールドを操作する。

(b)DIVSL，DIVUL

32ビット除算。

(c)RTD

リターンと同時にスタック中のパラメータ割り当てを解除する。

(d)EXTB

バイトサイズからロングワードサイズへの符号拡張。

(e)PACK，UNPK

アンパックBCD−パックBCDの変換。

(f)CMP2，CHK2

それぞれCMP，CHKと同様の機能だが，上限値と下限値で比較を行うもの。

(g)MOVE from CCR

68030ではMOVE from SRは特権命令になっているので，ユーザーモードでCCRの値を得たい場合はこの命令を使う。もっとも，Human68k上ではユーザーモードでMOVE from SRを実行すると，MOVE from CCRに書き換えて再実行してくれる。したがって，CCRの値を得たいときにはMOVE from SRを使えば，X68000でもX68030でも動作するプログラムを書くことができる。

(h)TRAPcc

条件付きトラップ。

(i)その他もろもろ

拡張されたレジスタに対する命令や，マルチタスク環境で使う命令などがある。特別なことをするのでない限り使うことはないだろう。

SIDE A

エンジンと駆動系

Tan Akihiko 丹 明彦

**エンジンから出力された力はどのようにして駆動系へ伝えられるのか
まず，基本的な仕組みとエンジンの過渡特性について解説し
エンジン出力を有効利用するためのトランスミッションも追究していく**

車ゲームとレースシミュレーションと

ナムコの「エースドライバー」は，ある意味で私がずっと待っていたゲームである。というのは，「リッジレーサー」の3Dエンジンを使ってフォーミュラマシンのレースゲームを作ればきっとかっこいいに違いないと，「リッジレーサー」を初めて見たときから考えていたからである。

で，初級者モードでプレイしてみると，このゲームが「ウィニングラン」でなく「ファイナルラップ」の客層を想定しているとわかる。ハンドルを無造作に切っても曲がっていけるし，順位を落としたときの強烈なスピードアップも印象的である。ただ，より上級向けのモードでは車の挙動がシミュレートしているという話なので，ちゃんと「ウィニングラン」からのファンの受け皿も用意していると見ていいだろう。ゲームとしての評価は，十分に走り込んでからにしたい。私はけっこう気に入った。

ところで，「エースドライバー」と「デイトナUSA」を比べると，両者の難易度設定には明確なポリシーの違いがあることがわかる。

「エースドライバー」は車の挙動によって難易度をつけている（サーキットはどの難易度でも共通だ)。生のフォーミュラマシンをいきなり操れるわけがないので，初級者モードでは適度なアシストを入れたり限界特性を上げたりして難易度を下げる。それでは物足りないプレイヤーには，少しのミスも許さない敏感な特性の車を用意する。ちょっと意地悪く見れば「ウィニングラン」の反省が生きているということなのだろう。

対して「デイトナUSA」は，3種類のコースレイアウトで難易度を調節している。車の挙動特性はどの難易度でも共通で(たぶん)，かつ非常にアクが強い。簡単にいえば，曲がりにくい車である。初級のオーバルコースはコーナリングがヘタでも車を壁にこすりつけていればとりあえず周回を重ねられる。そして上級者コースは複雑なコースレイアウトとチャレンジングなコーナーの連続で，腕に覚えのあるプレイヤーに挑戦しているのである。

個人的に，車ゲームは車の挙動の「思いどおりにならなさ加減」を制御するのが楽しいものであるべきだと考えている。それを実証し，フツーの（車ゲームマニアでない）人たちに気づかせたのが「リッジレーサー」であり，「デイトナUSA」なのではなかろうか。「エースドライバー」はそうした要素を残し，かつ甘口な側面ももっているということで悪くないデザインだと思う。「デイトナUSA」がストイックなだけに余計そう感じるのかもしれない。

それではこの原稿が書き終わったら「エースドライバー」にもお金を注ぎ込むことにしよう。

今回はエンジン屋さん

最近は横内氏がサスペンションのシミュレーションに，例によって妥協を許さぬ姿勢で取り組んでいる。そこでシャシー周りは彼に任せることにして，私はエンジンに手をつけてみようかと思う。

エンジンの仕事は，力学の基本中の基本，

$$F = ma$$

のFを生み出すこと。と書けば単純そうだし，事実これだけ知っていればそこそこリアルな車の運動は作れるものである。もちろん，エンジンの出力がFに直結するわけではない。空気抵抗などの走行抵抗やタイヤのグリップなどを考慮に入れ，十分に気を使ったモデルを立てなくてはならない。

今回は直線運動について考察したい。車の挙動はあらゆる要素が複雑に絡み合っているので，コーナリングまでいっぺんに考えると混乱のもとになるからである。たとえばコーナリング中はタイヤの摩擦力のうちトラクションに使える部分が減少するので，直線を走っているのと同じつもりでアクセルを開け

るとホイールスピンが起きやすくなる。

直線運動ということは，いわゆるゼロヨンとかドラッグレースのような運動しかできないわけだが，これはこれでなかなか深いもののようである。

トルク曲線の罠

車（実物ね）のカタログというものはけっこう謎である。スポーツカーと呼ばれている車はもちろん，もう少しおとなしめの車でも，カタログにはまず例外なく載っているものがある。それは「エンジン性能曲線」だ（図1）。これを見ながら，何千rpmのときに軸トルクが何kg·mになるのか，中回転域はいまいちだが回せば気持ちよく走りそうだな……などと思って購入を決定するユーザーがどのくらいいるだろうか。レース車両のベースカーならともかく，乗用車はカタログスペックよりも実用回転域で選びたいものだ。それにやはり実際に運転してみなくてはわからない。

車の選び方はさておき，エンジン性能曲線はあるエンジン回転数に対応する出力「そのもの」を表しているわけではない。わかりやすい例を出すと，アクセルをそっと踏んで加速するのと思いきり踏んで加速するのとでは，加速の様子がまったく異なるはずである。これは，ある瞬間の車速が同じであったとしても，次の瞬間の車速が両者で異なるといい変えることができる。これはその瞬間瞬間の加速度すなわちエンジン出力が違うと解釈すべきだろう。もっと極端な例ではエンジンブレーキ。アクセルを離すと減速する状態だが，アクセルを離している状態での2000rpmとアクセルを踏んでいる状態での2000rpmは，同じ回転数でもエンジン出力が異なるのである（図2）。

エンジン性能曲線は，「アクセル全開かつ最大負荷」のときに各回転数でのエンジン出力をグラフにしたものである。また過渡特性は基本的に考慮されていないと考えるべきだろう。たとえばエンジン回転数を上げるためには，それだけの仕事をしなくてはならない。対して，性能曲線に現れるのはエンジンの純粋な出力である。テストベンチやシャシーダイナモなどで測る，あくまでも性能の目安である。

本当の走行性能は，エンジンの可動部分や車体の軽量化なども含めて総合的に評価しなくてはならない。とはいえ，シミュレーションではある程度理想的状況を想定したり，簡単なモデルを立てたりしてもかまわないだろう。

話が脇道にそれっぱなしだが，実は，アクセル開度が何%のときにエンジン出力がその回転数での最大出力のどの程度になるかという計算のしかたがよくわからないのである。アクセル開度とは要するにエンジンに送り込むガソリンの量であるから，エンジン出力がアクセル開度に比例すると決めても支障はないのだろうと思うが，それほど自信はない。要はハーフアクセルとアクセル全開とエンジンブレーキが表現できればいい。しかし，たとえばハーフアクセルで巡航している状態からアクセル全開にした場合の加速や，アクセル全開の状態からハーフアクセルに戻したときのエンジンブレーキなども考えると，それほど単純ではない。エンジンの過渡特性について定量的に議論した資料があるといいのだが，意外に見かけない。

トランスミッション

さて，エンジンの出力は直接タイヤに伝えられるわけではない。オーソドックスなマニュアルトランスミッションの車では，エンジンの出力はクラッチを介してトランスミッションへ伝えられ，ドライバーの選んだギアに従った減速比で回転数を落とされる。その回転はファイナルドライブギアに伝えられ，

図1　エンジン性能曲線

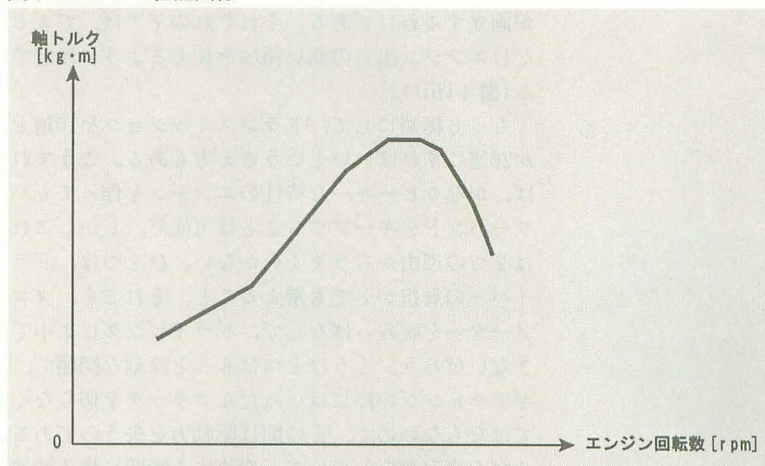
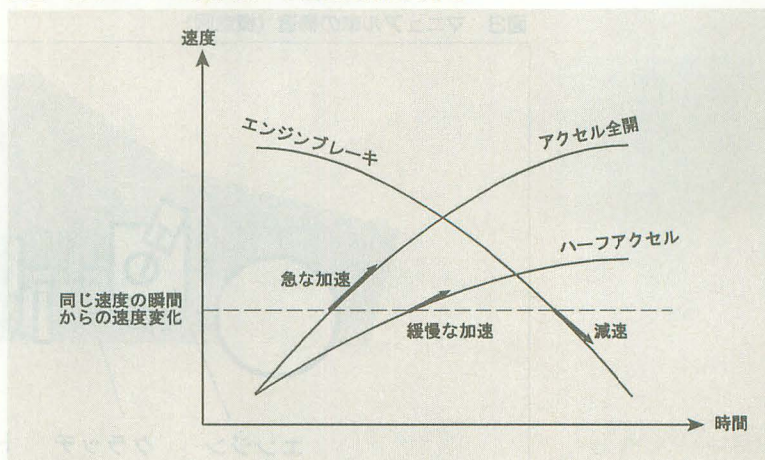
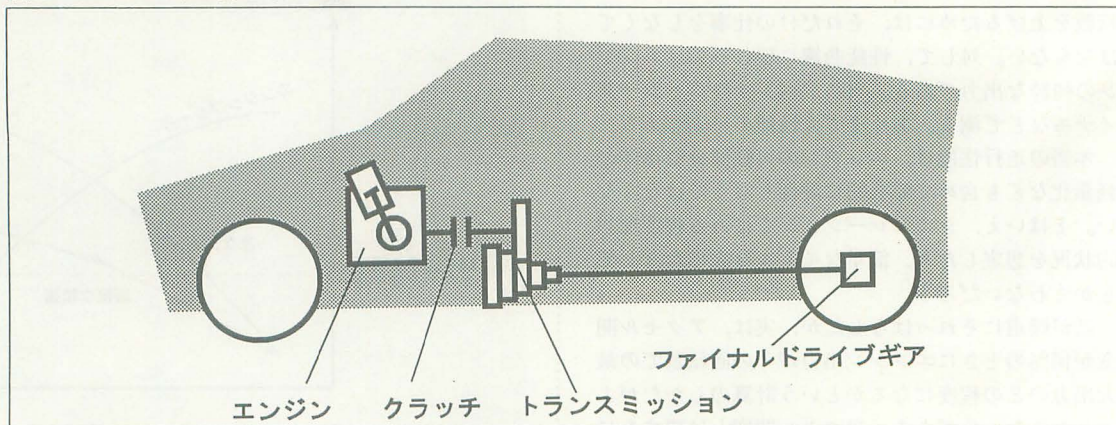



図2　同じエンジン回転数でも速度変化は異なる

その減速比でさらに落とされた回転数で駆動輪を転動させる（図3）。

減速させる理由は，回転数を落とす代わりにより大きな駆動力を得ることにある。極端な話，エンジンにタイヤを直結したら，走ることはおろか，発進することも難しいに違いない。

そして，トランスミッションに複数のギアがあってドライバーがそれを選択する理由は，常にエンジンの出力のおいしい部分を使うためにある。仮にギアが1速しかない場合を考えてみよう。まず，最高速が180km/hになるようにギア比を決めたとすると，減速比は小さくなり，そのかわり十分な駆動力が得られなくなる(図4(i))。つまり発進がしんどい(5速発進を考えてみるといい)。逆に，発進が楽なようにギア比を設定する(図4(ii))と，100km/hにも達しないうちにエンジンがレブリミットに当たってしまうので最高速が伸びないはずである（1速だけで高速道路を走り続けることはできるのだろうか)。

そこで，複数のギアを用意して走行中に切り替えられるようにすると，力強い発進と高速度での巡航が両立するわけである。それぞれのギアは，できるだけエンジン出力の高い領域を使えるように設定する(図4(iii))。

もっと極端にして，トランスミッションを10速とか20速にすればいいという考え方もある。こうすれば，かなりピーキーな特性のエンジンを作ってもパワーバンドをキープすることは可能だ。しかしこれは2つの理由からうまくいかない。ひとつは，ドライバーの負担がとても増えること。それこそ，タコメーターを睨みっぱなしで，ドライビングに集中できないだろう。もうひとつはもっと深刻な問題で，ギアチェンジの際にはいったんクラッチを切らなくてはならないので，その間は駆動力を失うのである。ふだん車を運転していて，変速する瞬間に軽く減速したようなショックを感じることがあるが，これがそうである。

この対策として，セミオートマチックトランスミッションを導入してクラッチを自動制御するとか，ドライバーの変速ミスをカバーするようにエンジン回転数を自動制御するとか，トルク切れの発生しないトランスミッションを開発するとか，いっそのことフルオートマチックトランスミッションにする，などの手法が存在する。

そして，いわば究極的な姿として，無段変速というものがある(図4(iv))。要は，車速に応じて減速比を連続的に変化させ，あらゆる速度域で常にエンジンの最高出力を使うことを可能にしている。少し前にあるF-1チームが導入しようとしていたCVTがこれである。ちなみにF-1の規則では，トランスミッションは4速から7速までと決められているため，このシステムの導入は無理のようである。それに，この理想的なトランスミッションには重大な欠点がある。それは面白くないということである。なぜなら，エンジン回転数が一定になってしまうからである。どの速度で走っていても，常にエンジンはその出力がピークになる回転数をキープしているのである。たいていのドライバーはエキゾーストノートである程度は速度を測っていると思われるが，この情報がまったく失われるのである。これは運転しにくいし，車を操縦しているという感覚を著しく欠くだろう。

方針

今回は諸々の事情でプログラムが間に合わなかったので，方針を示すにとどめる。

まずエンジン。基本的には，アクセル開度と現在のエンジン回転数から，次の瞬間の状態を加速か現状維持か減速か決める。

ただ，過渡的な挙動については注意深くプログラムする必要がある。私は一度，「発進できない車」を作ったことがある。つまり，「クラッチを切る→エン

図3 マニュアル車の構造（概念図）

ジン回転数を上げる→クラッチをつなぐ→加速が不十分→車速0→エンジン回転数0→エンスト」という，非常に情けないサイクルから脱出できなかったのである。これは，半クラッチを導入するだけでは不十分らしく，エンジンに「粘り」とでもいうようなものを導入することで解決した。

トランスミッションは，基本的に4速から7速のセミオートマチックにする予定。クラッチはプログラム上はそれほど難しくないが，入力系のハードウェアが大変だろう（半クラッチの感覚がきちんとつかめること，かつクラッチを切らないとシフトできない仕組みにするのが大変）。

賢いフルオートマチックはぜひともやってみたい。基本的な戦略は，ギアチェンジしたほうが大きな駆動力を得られると判定されればギアチェンジする。この機構は，常にアクセルをベタ踏みにしているような状況では非常によく動作する。ただし，ハーフアクセルの状態や，エンジンブレーキ中，または通常のブレーキングでもよいが，単純に駆動力が最大となるギアを選んでいればよいというものでもない状況も存在する。そのあたりは，ドライバーの意志をなるべく汲み取る仕掛けが必須となる。

そしてフルオートマチックがうまくいけば，セミオートマチックのときでもドライバーのアシストをするシステムを組み込める。たとえば，シフトダウン時にはオーバーレブが起こりやすいが，その場合はシフトダウン操作を拒絶するシステムがあると，特に初心者向けには有効だろう。もちろんそのシステムを切ればエンジンブローも起こりうるわけだ。スポーツ走行ではシフトダウン時にエンジンブレーキを避けるためにアクセルを煽る操作があるが，これもやろうと思えば可能になる。

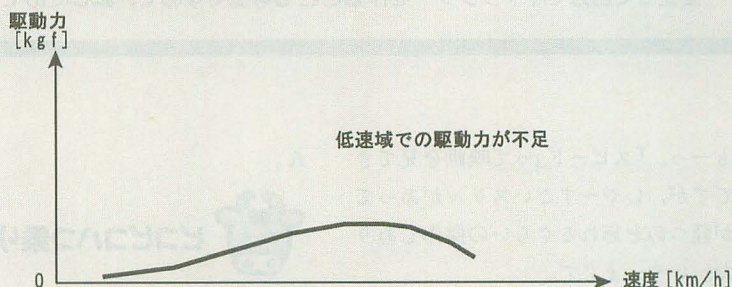
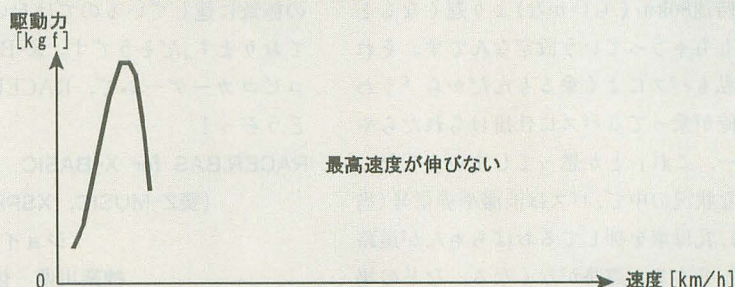
おわりに

昨年の暮れに三菱から出たFTOは，いわゆるオートマ車でありながら，セミオートマチックトランスミッションを備えており，それがスポーツ走行が可能なレベルで使いものになるようである。個人的にはシフトのアップとダウンの方向がアーケードゲームによくあるものと逆だというのと，デザインがちょっと趣味に合わない（どうして国産車は特にリアの処理がいまいちなのだろうか）のだが，近いうちに各社ともこの種のセミオートマを装備した車が出そろってくるのではないかと期待している。免許を取ってから半年以上経つが，まるで運転していないので，こういうクラッチがなくても変速が楽しめそうな車は歓迎なのである。

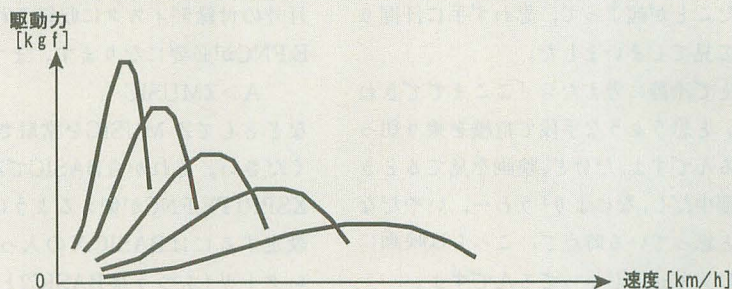
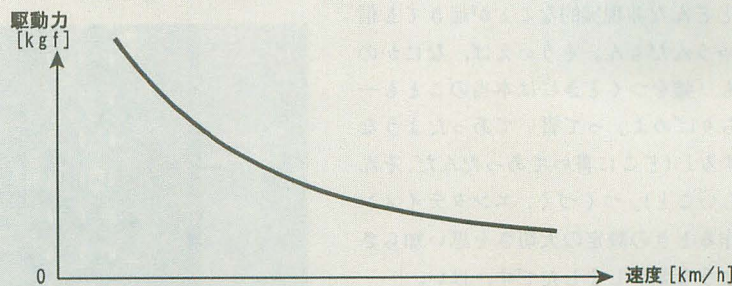
今回は能書きばかりになってしまった。能書きに終始すると，どうも構想が大きくなりがちなので，せめてできるだけできそうな範囲で書いてみた。

世の中の流れは速いのに，こんなテイタラクで情けないが，半端なものは出せないし，第一ごまかして作ったプログラムでは解説も書けないということで，ご容赦いただきたい。それではまた次回。

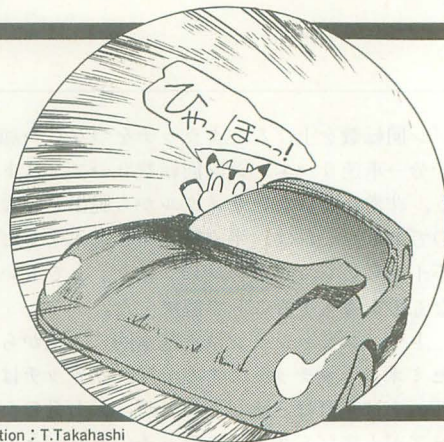
図4　トランスミッション

(i)　最高速度が出るように減速比を合わせる

(ii) 発進できるように減速比を合わせる

(iii)　5速トランスミッション

(iv)　無段変速トランスミッション

(で)のショートプロぱーてぃ――その65

設定が大事！

Komura Satoshi 古村　聡

今回はゲームとユーティリティとツールが１本ずつです。ゲームはX-BASICで書かれていますが，なかなか高速です。リストのスプライト定義部分はほかのツールを使って自分でキャラクターを作ることも可能ですので，試してみてください。

illustration：T.Takahashi

どもーっ。「スピード」って映画を見てきたんですが，いや～すごいスリルがあって，時間が経つのを忘れるぐらいの傑作でありました。いや，まじで。

バスに爆弾が仕掛けられていて，スピードが時速50マイル(アメリカの映画だからね。時速80kmくらいかな)より遅くなると爆発しちゃうっていう設定なんです。それで，私もバスによく乗るもんだから「うわー，俺が乗ってるバスに仕掛けられたらやだなー，これ」とか思ってしまいました。そんな状況の中で，バスは渋滞や赤信号(当然か)，乳母車を押してるおばちゃんが道路を渡ってくる，道路がなくなる，などの場面に遭遇しながらも走っていくわけです。本当によくもまぁってくらい次から次へと困ったことが起こって，思わず手に汗握り締めて見てしまいました。

あとで冷静に考えたら「ここまでできねーよ」と思うような手段で危機を乗り切っているんですよ。だけど，映画を見てるときって夢中だし，なにより「うわー，いやだなー」と思っている時点で，こっちは映画に完全に入り込んじゃってるんですよ。

なんともうしましょうか，最初に現実感があると思わせたら，もう勝ちですね。そのあとどんな非現実的なことが起きても信じちゃうんだもん。そういえば，なにかの本にも「嘘をつくときには本当のことも一緒にちりばめよ」って書いてあったような気がするし(どこに書いてあったんだ，そんな怪しいこと)。つくづく，エンタテイメントを作るときの設定の大切さを思い知らされたような気がしましたです，はい。

あ～，この本が出ているときもまだ上映してるといいなぁ。本当におすすめですよん。

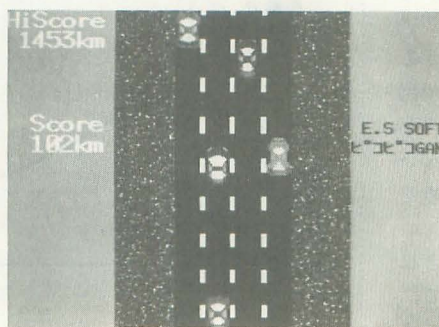
ピコピコハコ乗り

では，今月最初のプログラムにまいりましょう。作者の佐怒賀さん曰く「ピコピコの極致に達しているのではないかと自負しております」だそうです。X-BASIC用のピコピコカーゲームで，RACER.BASです。どうぞっ！

RACER.BAS for X-BASIC
(要Z-MUSIC，XSPRITE.FNC，ジョイスティック)
神奈川県　佐怒賀　英一

このプログラムはX-BASIC用ですが，X-BASICのほかにZ-MUSICと1994年10月号の付録ディスクに収録されたXSPRITE.FNCが必要になります。まずは，

A＞ZMUSIC

などとしてZ-MUSICを常駐させておいてください。それからBASICでZ-MUSICとXSPRITE.FNCが使えるように設定します。設定するにはBASIC.Xの入っているディレクトリ(ふつうはBASIC2という名前になっていると思います)にあるBASIC.CNFというファイルをエディタで読み込んで，

RACER.BAS

FUNC = MUSICZ
FUNC = XSPRITE

という行を追加してセーブします。それからBASICを起動すればOKです。で，リスト1を間違いなく打ってセーブすれば準備は終わり。ちなみに1800行から先はスプライトの定義ですので，打ち込むのがめんどうだという方はDEFSPTOOL.BAS(標準でついてくるスプライトエディタ)で適当なスプライトパターンを描いてセーブしたものを代わりにくっつけると楽ですよ。

さてさて，でもって遊び方。

あなたはひとりフリーウェイをドライブしていました。そのとき，どこからともなく4台のマシンがバトルをしながら近づいてきて，あなたはそれに巻き込まれてしまいました。助かる道はただひとつ，65536km逃げきれば，4台のマシンは耐えられなくなり爆発します。

マイカーを操るにはジョイスティックを使ってください。マイカーは前後左右(というか，前後はスピードのアップダウンなんでしょうけど)に動くことができます。う～む，なかなかおもしろいぞ，これは。

ドライブしている最中に暴走族の走ってる中に巻き込まれてしまったら？　やー，想像するだけで恐ろしい事態でありますね。実は，この原稿，夜のファミレスでお茶を飲みながら書いています。ここってホットドリンク飲み放題，ティーバック取り放題なんです。だもんで，いま飲んでいるのはティーバックを片っ端から使って作ってみたお手製十六茶……うう，苦くて臭いよ～。話がそれましたが，ここの前の国道も暴走族がよく走ってるんですよ，パラリラパラリラ鳴らしながら。もともと，暴走族の人

たちって一般の車を巻き込まないようにしてるみたいだから，実際にはまずないんだろうけど，あの列の中に巻き込まれてしまったら……。そんな現実感と現実にはありえないことがいろいろまじった感覚が，ゲームをおもしろくしてるのかもしれません。なんて無理矢理前フリとこじつけてみたんですがいかがなものでしょうか？

まあ，Z-MUSIC, XSPRITE, ジョイスティックと揃えるものが多いけど，なかなかグッドなゲームだと思います，はい。

光る線は芸術なのだ！

2本目のプログラムはWindowsのスクリーンセーバーなどにもある，レーザー光線のようなラインが転がっていく，C言語で作るラインアートです。どうぞっ！

LINEART.X for X680x0

（要GnuCコンパイラ）

秋田県　笠原　仁

このプログラムはCコンパイラのソースリストの形で書かれています。GnuCコンパイラとlibcを用意してください。それからリスト2をLINEART.Hという名前で，リスト3をLINEART.Cという名前で保存します。それができたらコンパイルです。

```
A>gcc lineart.c -O -fomit-frame
-pointer -finline-functions
-liocs -ldos
```

で，コンパイルに成功するとLINEART.Xがカレントディレクトリに作成されます。

実行はコマンドラインから，

```
A>LINEART
```

とすると，ラインが残像つきで転がっていくさまがスクリーン上で展開されます。ESCキーかスペースキーを押すと終了です。

うーむ，ラインアートですね。それ以上でもそれ以下でもなくて，それしか表現のしようがありませんね。

なんとなくDDA(画面上にラインを描くためのアルゴリズムのひとつです)を作ってみたら，できてしまったそうで，リストを見ると画面にラインを引くのはIOCSにまかせて，ラインの移動にDDAを使っているみたいですね。でもよく見るとスーパーバイザモードに入って自分でGVRAMいじってるような気もするし。

作者の笠原さん曰く「volatileをなくしてIOCSコールを正規のものに変更すればXCにも移植できると思います」だそうなので……。いろいろ試してみたら，なんとか動きました。

まず，_iocs_????というやつの_iocs_の部分を削除して????の部分を大文字に変え，_lineptrをLINEPTR，_fillptrをFILLPTRにします。それから，volatileを無効にするためにdefineでリストのコメント行のように定義します。実をいうと私の場合「volatile」ってなにかよくわかってないのですが……。これで実行するとなんかちょっと変。ある点の座標がまったく変わらないのです。そこで，リスト10行目のコメントを有効にしてください。とりあえず，これで動きます。本当はもっとまともな方法があるんでしょうけど……。

なんか，私のプログラム能力の低さをさらけだしてしまったかもしれないですね。もうしわけない。

.FNCを見よう

さて，今月最後のプログラムですね。X-BASIC用の外部関数ファイルの情報を引き出す，FNCVIEW.BASです。どうぞっ！

FNCVIEW.BAS for X-BASIC

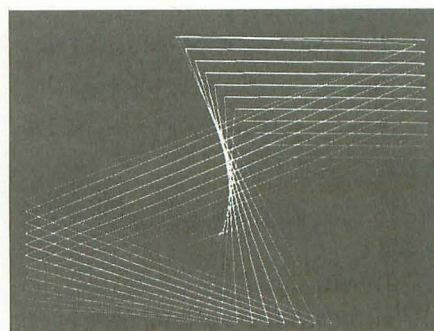
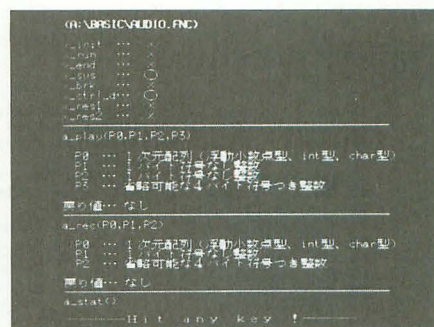
神奈川県　野田　敏之

まず，リスト4を打ち込んで，セーブしてからRUNで実行します。すると，

「外部関数ファイル名を入力して下さい」

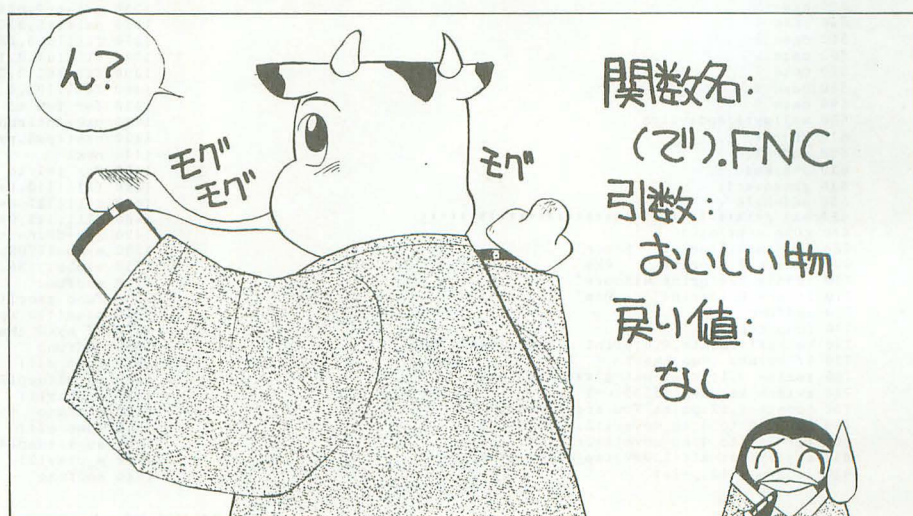
と表示されるので，

A：¥BASIC2¥AUDIO.FNC

というように，ファイル名を入力してください。ファイル名の拡張子(.FNC)は省略してもかまいません。

LINEART.X

FNCVIEW.BAS

実行すると，外部関数ファイルのインフォメーションテーブルの情報や登録されている外部関数名，引数，戻り値などが表示されます。最初のインフォメーションテーブルの情報は，

x_init … ○
x_run … ×
x_end … ×
⋮
⋮

というふうに表示されます。これはBASIC終了時などに実行されるルーチンの有無を表示するもので，「○」ならあり，「×」ならなしです。続いて関数名，引数，戻り値

などの情報です。たとえば，

sp_loc(P1, P2, P3)

P1 …… 1バイト符号なし整数

P2 …… 省略可能な4バイト符号つき整数

P3 …… 省略可能な4バイト符号つき整数

戻り値 なし

のように表示されます。最初に関数名，次に引数の型，そして最後に戻り値の型が書かれています。

こいつはいいかも！

実は，この原稿を書くときに(今月はネタばらしばっかりだな)，最初のRACER.BASでXSPRITE.FNCを使っていたのですが「あれ，この関数ってどういうパラメータだったっけ？」ということがあって，ちょうどそのときにFNCVIEWを使って探したのです。まあ，10月号を見ればいいんだろうけど，私の部屋ってば散乱しまくっていて(というか床に散らばった本がすでに10センチくらい堆積している)，10月号も当然行方不明でありまして……わっはっは。だから，原稿を書くときはわざわざファミレスに行ってたりするんですね。だって机の上もいろんなものに占拠されていてキーボードを置くスペースないですし。本当はオンラインヘルプでもついてると楽なんでしょうけどね。

さて，今月はこれにておしまい。私はちょいと休暇を利用してこれから香港へ行ってきます。またなんか怪しいおみやげを探してこなきゃだな。んでは，あでゅ～☆

リスト1 RACER.BAS

```
10 key 6,"screen 1,3,1,1"+chr$(13):color 7
20 randomize(atoi(right$(time$,2))*10)
30 screen 0,1,1,1:m_init():sp_init():sp_xinit():sp_disp(1)
40 console ,,0:window(0,0,511,511)
50 int my,km,hkm,w,x,y,f,a,teki,lol,sy=511
60 for m=1 to 8:m_alloc(m,1):m_assign(m,m):next
70 dim char v(4,10)={
80 20,10, 2, 7, 0,28, 0, 1, 0, 0, 0,
90 20,12, 8, 9,15,43, 0, 2, 0, 2, 0,
100 23, 3, 8, 8,10,40, 0, 1, 0, 0, 0,
110 20, 7, 3, 8, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0,
120  2, 7,15, 3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}
130 m_fmvset(1,v)
140 m_trk(1,"@1v15o5@k35 c8r8c2&c4")
150 m_trk(2,"@1v15o4@k55 e8r8e2&e4")
160 m_trk(3,"@1v15o5@k35 g8r8g2&g4")
170 m_trk(4,"@1v15o4@k55 a8r8a2&a4")
180 m_trk(5,"@1v15l4o4ccc8cd+d8dc8c>b8<c1")
190 m_trk(6,"@1v15l16e8.dddcccddde8.dddcccceg<c1")
200 /* ｼﾞｼｬ ｲﾄﾞｳ ﾊﾝｲ
210 apage(0):fill(0,0,511,511,0):fill(111,16,163,240,1)
220 roadview()
230 /* sprite_pattern
240 sprite_pat():scprint()
250 while 1
260 /* sprite_pattern_set
270 for i=0 to 9:sp_move(i,,,i):next
280 sp_loc(0,128,127):sp_loc(1,128,143):sp_hang(0,1,0,16)
290 sp_loc(2,111,500):sp_loc(3,111,500):sp_hang(2,3,0,16)
300 sp_loc(4,128,500):sp_loc(5,128,500):sp_hang(4,5,0,16)
310 sp_loc(6,145,500):sp_loc(7,145,500):sp_hang(6,7,0,16)
320 sp_loc(8,163,500):sp_loc(9,163,500):sp_hang(8,9,0,16)
330 /* ｼﾞｼｬ stick on
340 sp_stkon(1,0,1,1)
350 /* ｱﾀﾘ ﾊﾝﾃｲ
360 for i=2 to 9:sp_hgadd(0,i):next
370 sp_hitrng(0,4,4,12,28)
380 sp_hiton(0,0)  /*:sp_hitoff(0)
390 sp_slon(0)
400 while lol<>1
410 lol=xstrig(1,0)
420 locate 11,5:print"ROAD RACER"
430 locate 10,10:print"PUSH A START"
440 gscrl():wait(100)
450 endwhile:lol=0
460 locate 11,5:print"          "
470 locate 10,10:print"            "
480 while w<>1:a=sp_hit(0)
490 kmprint()
500 movecar()
510 switch a:print a
520 case 2
530 case 3
540 case 4
550 case 5
560 case 6
570 case 7
580 case 8
590 case 9
600 w=1:my=1:endswitch
610 gscrl()
620 endwhile
630 w=0:km=0
640 gameover()
650 endwhile
660 end /***************************************
670 func scprint()
680 locate 0,5:print"  Score"
690 locate 0,6:print"    0km"
700 locate 0,0:print"HiScore"
710 locate 0,1:print"    0km"
720 endfunc
730 func kmprint()
740 km=km+1:locate 0,6:print using"#####km";km
750 if km>hkm then hkm=km
760 locate 0,1:print using"#####km";hkm
770 switch km:case 65535:w=1
780 locate 9,12:print"You are lived!!"
790 for i=1 to 4:sp_move(i*2,,,10):next
800 for i=1 to 4:sp_move(i*2+1,,,11):next
810 m_play(6):wait(25000):sp_off(2,9):my=0
820 locate 9,12:print"               "
830 break:endswitch
840 endfunc
850 func movecar()
860 switch sy
870 case 379
880 case 259
890 case 175
900 case 103
910 teki=int(rnd()*8)+1:tekicar():break
920 endswitch
930 endfunc
940 func tekicar()
950 switch teki
960 case 1:c1():break
970 case 2:c2():break
980 case 3:c3():break
990 case 4:c4():break
1000 case 5:c5():break
1010 case 6:c6():break
1020 case 7:c7():break
1030 case 8:c8():break
1040 endswitch
1050 endfunc
1060 func gameover()
1070 locate 11,10:print"Game Over!!"
1080 sp_stkoff(1)
1090 if my=1 then {
1100 m_play(5)
1110 locate 9,11:print"You are dead!!"
1120 sp_move(0,,,10):sp_move(1,,,11):my=0 }
1130 sp_slidep(2,111,0,1500)
1140 sp_slidep(4,128,0,1500)
1150 sp_slidep(6,145,0,1500)
1160 sp_slidep(8,163,0,1500)
1170 wait(1000):sp_off(2,9)
1180 sp_slidev(2,0,-32,16)
1190 sp_slidev(4,0,-32,16)
1200 sp_slidev(6,0,-32,16)
1210 sp_slidev(8,0,-32,16)
1220 wait(20000):sp_on(2,9)
1230 locate 11,10:print"           "
1240 locate 9,11:print"              "
1250 endfunc
1260 func wait(wa;int)
1270 for i=1 to wa:next
1280 endfunc
1290 func roadview() /* ﾄﾞｳﾛ ﾋﾞｮｳｶﾞ
1300 int i,j
1310 vpage(2):apage(1)
1320 palet(1,hsv(111,21,31))
1330 palet(2,hsv(20,5,13))
1340 palet(3,45530)
1350 palet(4,65535)
1360 palet(5,31000)
1370 fill(0,0,255,511,1)
1380 fill(64,0,192,511,2)
1390 fill(62,0,95,511,3)
1400 fill(162,0,194,511,3)
1410 for i=0 to 5000
1420 px0=int(rnd()*33)+1:px1=px0+62:py1=int(rnd()*511)
1430 pset(px1,py1,rnd()*15):pset(px1+99,py1,rnd()*15)
1440 next
1450 for i=1 to 26
1460 fill(110,0+j,112,10+j,4)
1470 fill(127,0+j,129,10+j,4)
1480 fill(145,0+j,147,10+j,4)
1490 j=j+30:next:j=0
1500 symbol(202,0,"E.S SOFT",1,1,0,6,0)
1510 symbol(196,15,"ﾋﾟｺﾋﾟｺGAME",1,1,0,6,0)
1520 endfunc
1530 func gscrl() /* ｸﾞﾗﾌｨｯｸ ｽｸﾛｰﾙ
1540 home(1,0,sy):sy=sy-12
1550 if sy<0 then sy=511
1560 endfunc
1570 func c1()
1580 sp_slidep(2,111,240,int(rnd()*100)+20)
1590 m_play(1)
1600 endfunc
1610 func c2()
1620 sp_slidep(4,128,240,int(rnd()*100)+20)
1630 m_play(2)
1640 endfunc
```


▶私も自動ドアが開けられません。しかたがないのでドアの前でジャンプしています。ところで，この前，私の通う大学が例のアポなし番組に出たらしい。しかし，目的の教授は留守でした。

辻　義憲(22)千葉県

```
1650 func c3()
1660 sp_slidep(6,145,240,int(rnd()*100)+20)
1670 m_play(3)
1680 endfunc
1690 func c4()
1700 sp_slidep(8,163,240,int(rnd()*100)+20)
1710 m_play(4)
1720 endfunc
1730 func c5():sp_slidep(2,111,16,int(rnd()*100)+20):endfunc
1740 func c6():sp_slidep(4,128,16,int(rnd()*100)+20):endfunc
1750 func c7():sp_slidep(6,145,16,int(rnd()*100)+20):endfunc
1760 func c8():sp_slidep(8,163,16,int(rnd()*100)+20):endfunc
1770 func sprite_pat()
1780 dim int pal1(15)={
1790 +0,1985,65473,65535,38053,63,63489,2047,34177,48623,53185,
1,1,1,1,65535}:for k=0 to 15:sp_color(k,pal1(k),1):next
1800 dim char sp(255)
1810 sp={
1820 +0,0,0,0,0,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,
1830 +0,0,0,0,2,1,1,1,1,1,1,2,0,0,0,0,
1840 +0,0,0,2,2,1,5,1,1,5,1,2,2,0,0,0,
1850 +0,0,2,2,1,1,1,1,1,1,1,1,2,2,0,0,
1860 +0,0,2,1,1,1,5,1,1,5,1,1,1,2,0,0,
1870 +0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,
1880 +0,1,1,1,1,1,5,1,1,5,1,1,1,1,1,0,
1890 +0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,
1900 +0,1,1,1,1,1,3,3,3,3,1,1,1,1,1,0,
1910 +0,1,1,1,3,3,3,3,3,3,3,3,1,1,1,0,
1920 +0,1,1,3,3,3,3,3,3,3,3,3,3,1,1,0,
1930 +0,1,1,3,3,3,3,3,3,3,3,3,3,1,1,0,
1940 +0,0,1,1,3,3,3,3,3,3,3,3,1,1,0,0,
1950 +0,0,1,1,3,3,3,3,3,3,3,3,1,1,0,0,
1960 +0,0,1,9,1,3,3,3,3,3,3,1,9,1,0,0,
1970 +0,0,1,9,1,3,3,3,3,3,3,1,9,1,0,0}:sp_def(0,sp,1)
1980 sp={
1990 +0,0,1,9,9,1,1,1,1,1,1,9,9,1,0,0,
2000 +0,0,1,9,9,1,1,1,1,1,1,9,9,1,0,0,
2010 +0,0,1,9,9,1,1,1,1,1,1,9,9,1,0,0,
2020 +0,0,1,9,9,1,1,1,1,1,1,9,9,1,0,0,
2030 +0,1,1,9,1,3,3,3,3,3,3,1,9,1,1,0,
2040 +0,1,1,1,9,3,3,3,3,3,3,9,1,1,1,0,
2050 +0,1,1,9,9,3,3,3,3,3,3,9,9,1,1,0,
2060 +0,1,1,9,9,3,3,3,3,3,3,9,9,1,1,0,
2070 +0,1,1,1,9,3,3,3,3,3,3,9,1,1,1,0,
2080 +0,1,1,5,1,3,3,3,3,3,3,1,5,1,1,0,
2090 +0,0,1,5,5,1,1,1,1,1,1,5,5,1,0,0,
2100 +0,0,1,1,5,5,5,5,5,5,5,5,1,1,0,0,
2110 +0,0,0,1,1,5,5,5,5,5,5,1,1,0,0,0,
2120 +0,0,0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,
2130 +0,0,0,0,0,4,0,0,0,0,4,0,0,0,0,0,
2140 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0}:sp_def(1,sp,1)
2150 sp={
2160 +0,0,0,0,2,5,5,5,5,5,5,2,0,0,0,0,
2170 +0,0,0,2,1,5,5,2,2,5,5,1,2,0,0,0,
2180 +0,0,2,1,2,5,5,8,8,5,5,2,1,2,0,0,
2190 +0,0,1,2,5,5,5,2,2,5,5,5,2,1,0,0,
2200 +0,5,2,5,5,5,5,8,8,5,5,5,5,2,5,0,
2210 +0,5,5,5,5,5,5,2,2,5,5,5,5,5,5,0,
2220 +0,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,0,
2230 +0,5,5,5,5,5,3,3,3,3,5,5,5,5,5,0,
2240 +0,5,5,5,3,3,3,3,3,3,3,3,5,5,5,0,
2250 +0,5,5,3,3,3,3,3,3,3,3,3,3,5,5,0,
2260 +0,5,5,5,3,3,3,3,3,3,3,3,5,5,5,0,
2270 +0,0,5,5,5,3,3,3,3,3,3,5,5,5,0,0,
2280 +0,0,5,9,5,5,3,3,3,3,5,5,9,5,0,0,
2290 +0,0,5,9,9,5,5,5,5,5,5,9,9,5,0,0,
2300 +0,0,5,9,9,9,5,5,5,5,9,9,9,5,0,0,
2310 +0,0,5,9,9,9,5,5,5,5,9,9,9,5,0,0}:sp_def(2,sp,1)
2320 sp={
2330 +0,0,5,9,9,9,5,5,5,5,9,9,9,5,0,0,
2340 +0,0,5,5,9,9,5,5,5,5,9,9,5,5,0,0,
2350 +0,0,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,0,0,
2360 +0,0,1,1,5,5,3,3,3,3,5,5,1,1,0,0,
2370 +0,0,5,5,5,9,3,3,3,3,9,5,5,5,0,0,
2380 +0,0,5,5,9,3,3,3,3,3,3,9,5,5,0,0,
2390 +0,5,5,9,9,3,3,3,3,3,3,9,9,5,5,0,
2400 +0,5,5,5,3,3,3,3,3,3,3,3,5,5,5,0,
2410 +0,5,5,5,5,5,3,3,3,3,5,5,5,5,5,0,
2420 +0,5,5,1,5,5,5,5,5,5,5,5,1,5,5,0,
2430 +0,5,5,1,1,1,5,5,5,5,1,1,1,5,5,0,
2440 +0,5,5,5,1,1,1,1,1,1,1,1,5,5,5,0,
2450 +0,5,5,5,5,5,1,1,1,1,5,5,5,5,5,0,
2460 +0,0,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,0,0,
2470 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,4,0,4,0,0,0,0,
2480 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0}:sp_def(3,sp,1)
2490 sp={
2500 +0,0,1,1,1,1,6,6,6,6,1,1,1,1,0,0,
2510 +0,1,1,1,1,6,6,6,6,6,6,1,1,1,1,0,
2520 +0,6,6,6,6,6,6,5,5,6,6,6,6,6,6,0,
2530 +0,6,6,6,6,6,5,6,6,5,6,6,6,6,6,0,
2540 +0,6,6,6,6,5,6,6,6,6,5,6,6,6,6,0,
2550 +0,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,0,
2560 +0,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,0,
2570 +0,6,6,6,6,6,3,3,3,3,6,6,6,6,6,0,
2580 +0,6,6,6,3,3,3,3,3,3,3,3,6,6,6,0,
2590 +0,6,6,6,3,3,3,3,3,3,3,3,6,6,6,0,
2600 +0,6,6,6,6,3,3,3,3,3,3,6,6,6,6,0,
2610 +0,0,6,6,6,3,3,3,3,3,3,6,6,6,0,0,
2620 +0,0,6,9,6,6,3,3,3,3,6,6,9,6,0,0,
2630 +0,0,6,9,9,6,6,6,6,6,6,9,9,6,0,0,
2640 +0,0,6,9,9,9,6,6,6,6,9,9,9,6,0,0,
2650 +0,0,6,9,9,9,6,6,6,6,9,9,9,6,0,0}:sp_def(4,sp,1)
2660 sp={
2670 +0,0,6,9,9,9,6,6,6,6,9,9,9,6,0,0,
2680 +0,0,6,9,9,9,6,6,6,6,9,9,9,6,0,0,
2690 +0,0,6,9,9,6,6,6,6,6,6,9,9,6,0,0,
2700 +0,0,6,6,6,6,3,3,3,3,6,6,6,6,0,0,
2710 +0,6,6,6,6,9,3,3,3,3,9,6,6,6,6,0,
2720 +0,6,6,6,9,9,3,3,3,3,9,9,6,6,6,0,
2730 +0,6,6,6,9,9,3,3,3,3,9,9,6,6,6,0,
2740 +0,6,6,6,9,9,3,3,3,3,9,9,6,6,6,0,
2750 +0,6,6,6,6,6,3,3,3,3,6,6,6,6,6,0,
2760 +0,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,0,
2770 +0,6,6,5,6,6,6,6,6,6,6,6,5,6,6,0,
2780 +0,6,6,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,6,6,0,
2790 +0,6,6,6,5,5,5,5,5,5,5,5,6,6,6,0,
2800 +0,0,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,0,0,
2810 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,4,0,4,0,0,0,0,
2820 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0}:sp_def(5,sp,1)
2830 sp={
2840 +0,0,0,0,2,1,1,1,1,1,1,2,0,0,0,0,
2850 +0,0,0,2,2,1,5,1,1,5,1,2,2,0,0,0,
2860 +0,0,0,2,1,1,8,1,1,8,1,1,2,0,0,0,
2870 +0,0,1,1,1,1,5,1,1,5,1,1,1,1,0,0,
2880 +0,0,1,1,1,1,8,1,1,8,1,1,1,1,0,0,
2890 +0,1,1,1,1,1,5,1,1,5,1,1,1,1,1,0,
2900 +0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,
2910 +0,1,1,1,1,1,3,3,3,3,1,1,1,1,1,0,
2920 +0,1,1,1,3,3,3,3,3,3,3,3,1,1,1,0,
2930 +0,1,1,1,1,3,3,3,3,3,3,1,1,1,1,0,
2940 +0,1,1,1,1,3,3,3,3,3,3,1,1,1,1,0,
2950 +0,0,1,1,1,1,3,3,3,3,1,1,1,1,0,0,
2960 +0,0,1,9,1,1,3,3,3,3,1,1,9,1,0,0,
2970 +0,0,1,9,9,1,1,1,1,1,1,9,9,1,0,0,
2980 +0,0,1,9,9,9,1,1,1,1,9,9,9,1,0,0,
2990 +0,0,1,9,9,9,1,1,1,1,9,9,9,1,0,0}:sp_def(6,sp,1)
3000 sp={
3010 +0,0,1,9,9,9,1,1,1,1,9,9,9,1,0,0,
3020 +0,0,1,1,9,9,1,1,1,1,9,9,1,1,0,0,
3030 +0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0,
3040 +0,0,1,1,1,1,3,3,3,3,1,1,1,1,0,0,
3050 +0,0,1,1,1,9,3,3,3,3,9,1,1,1,0,0,
3060 +0,1,1,1,1,9,3,3,3,3,9,1,1,1,1,0,
3070 +0,1,1,1,9,9,3,3,3,3,9,9,1,1,1,0,
3080 +0,1,1,1,9,9,3,3,3,3,9,9,1,1,1,0,
3090 +0,1,1,1,1,9,3,3,3,3,9,1,1,1,1,0,
3100 +0,1,1,5,1,1,1,1,1,1,1,1,5,1,1,0,
3110 +0,1,1,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,1,1,0,
3120 +0,1,1,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,1,1,0,
3130 +0,0,1,1,5,5,5,5,5,5,5,5,1,1,0,0,
3140 +0,0,0,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0,0,
3150 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,4,0,4,0,0,0,0,
3160 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0}:sp_def(7,sp,1)
3170 sp={
3180 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
3190 +0,0,0,0,0,10,10,10,10,10,10,0,0,0,0,0,
3200 +0,0,0,0,10,2,2,10,10,2,2,10,0,0,0,0,
3210 +0,0,0,0,10,1,1,10,10,1,1,10,0,0,0,0,
3220 +0,0,0,10,10,10,10,10,10,10,10,10,10,0,0,0,
3230 +0,0,0,10,10,10,7,10,10,7,10,10,10,0,0,0,
3240 +0,0,10,10,10,10,10,10,10,10,10,10,10,10,0,0,
3250 +0,0,10,10,10,10,7,10,10,7,10,10,10,10,0,0,
3260 +0,0,10,10,10,10,10,10,10,10,10,10,10,10,0,0,
3270 +0,0,10,10,10,10,3,3,3,3,10,10,10,10,0,0,
3280 +0,0,10,10,10,3,3,3,3,3,3,10,10,10,0,0,
3290 +0,0,0,10,10,3,3,3,3,3,3,10,10,0,0,0,
3300 +0,0,0,10,10,10,3,3,3,3,10,10,10,0,0,0,
3310 +0,0,0,10,9,10,10,3,3,10,10,9,10,0,0,0,
3320 +0,0,0,10,9,9,10,10,10,10,9,9,10,0,0,0,
3330 +0,0,0,10,9,9,10,10,10,10,9,9,10,0,0,0}:sp_def(8,sp,1)
3340 sp={
3350 +0,0,0,10,9,9,10,10,10,10,9,9,10,0,0,0,
3360 +0,0,0,10,10,9,10,10,10,10,9,10,10,0,0,0,
3370 +0,0,0,10,10,10,10,10,10,10,10,10,10,0,0,0,
3380 +0,0,0,10,10,10,9,10,10,9,10,10,10,0,0,0,
3390 +0,0,10,10,10,10,10,3,3,10,10,10,10,10,0,0,
3400 +0,0,10,10,10,9,10,10,10,10,9,10,10,10,0,0,
3410 +0,10,10,10,10,10,3,3,3,3,10,10,10,10,10,0,
3420 +0,10,10,10,9,10,10,10,10,10,10,9,10,10,10,0,
3430 +0,10,5,10,10,3,3,3,3,3,3,10,10,5,10,0,
3440 +0,10,5,5,10,10,10,10,10,10,10,10,5,5,10,0,
3450 +0,10,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,10,0,
3460 +0,10,10,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,10,10,0,
3470 +0,0,10,10,5,5,5,5,5,5,5,5,10,10,0,0,
3480 +0,0,0,10,10,10,10,10,10,10,10,10,10,0,0,0,
3490 +0,0,0,0,4,0,0,0,0,0,0,4,0,0,0,0,
3500 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0}:sp_def(9,sp,1)
3510 sp={
3520 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
3530 +0,0,1,0,0,0,0,2,0,0,0,0,0,0,0,0,
3540 +0,0,1,0,0,2,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
3550 +0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
3560 +0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,
3570 +0,0,1,1,1,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0,
3580 +0,0,1,0,1,1,0,1,1,1,1,1,1,0,0,0,
3590 +0,0,1,0,0,0,0,1,1,1,1,1,1,0,0,0,
3600 +0,0,1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,
3610 +0,0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,
3620 +0,0,0,2,0,1,0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,
3630 +0,0,2,0,0,1,0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,
3640 +0,0,0,0,1,0,0,0,1,0,0,1,0,0,0,0,
3650 +0,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
3660 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
3670 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0}:sp_def(10,sp,1)
3680 sp={
3690 +0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
3700 +0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
3710 +0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
3720 +0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
3730 +0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
3740 +0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
3750 +0,0,0,0,0,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
3760 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
3770 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,2,0,0,0,0,0,0,
3780 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,2,0,0,0,0,1,0,
3790 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,0,
3800 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,0,0,
3810 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,1,0,0,0,
3820 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,1,1,1,0,0,0,0,
3830 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
3840 +0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0}:sp_def(11,sp,1)
3850 endfunc
```

▶SEGE SATURN, PlayStationとその他のソフトなどで，1カ月で20万円以上使っていた。パソコンが1台買えたのに。　　佐藤　剛(17)埼玉県

リスト2 LINEART.H

```
 1: /* ラインアート用ヘッダ */
 2:
 3: /* DDA ルーチン分岐フラグ */
 4: typedef enum {
 5:         X_EQ_Y,
 6:         X_GL_Y,
 7:         X_LT_Y
 8: } DDA_FLAG;
 9:
10: /* 点のワーク構造体 */
11: typedef struct {
12:         short wx;           /* DDA X 幅 */
13:         short wy;           /*     Y 幅 */
14:         DDA_FLAG DF;        /* DDA ルーチン分岐フラグ */
15:         short X;            /* 点 X 座標 */
16:         short Y;            /* 点 Y 座標 */
17:         short e;            /* DDA ワーク */
18:         short XEND;         /* 終点 X 座標 */
19:         short YEND;         /*      Y 座標 */
20:         short zx;           /* DDA X 座標増分 1 か -1 */
21:         short zy;           /*     Y 座標増分 1 か -1 */
22: } LINE_ART_POINT;
23:
24: /* ディレイワーク */
25: typedef struct {
26:         short x;
27:         short y;
28: } LINE_DERAY;
29:
30: /* HSV パレットワーク構造体 */
31: typedef struct {
32:         unsigned short c;
33:         unsigned short wl;
34:         unsigned short bl;
35: } HSV_TYPE;
```

リスト3 LINEART.C

```
  1: #include <stdio.h>
  2: #include <stdlib.h>
  3: #include <iocslib.h>
  4: #include <doslib.h>
  5: #include "lineart.h"
  6: /* XCの人はコメント行を有効にして，IOCSコールを変更してください */
  7: /* #define volatile */
  8: static HSV_TYPE gpal[15];
  9: /* 次の行はおまじない */
 10: /* static HSV_TYPE gpal2[15]; */
 11: static LINE_DERAY dl[4][15];
 12: static LINE_ART_POINT po[4];
 13: static struct _lineptr lp;
 14: static struct _fillptr fp;
 15: static int pal;
 16:
 17: static void disp_skip()
 18: {
 19:     int ssp;
 20:     char volatile *mfp = (char *)0xe88001;
 21:
 22:     ssp = _iocs_b_super(0);
 23:     while (!((*mfp) & 0x10))
 24:         ;
 25:     while ((*mfp) & 0x10)
 26:         ;
 27:     _iocs_b_super(ssp);
 28:
 29:     return;
 30: }
 31:
 32: static void pal_set(int pal)
 33: {
 34:     int i;
 35:
 36:     for(i = 1;i < 16; i++){
 37:         gpal[i].c = pal;
 38:         gpal[i].wl = 0x1f;
 39:         gpal[i].bl = ((i-1) * 2)+1;
 40:         _iocs_gpalet(i, _iocs_hsvtorgb(gpal[i].c,
 41:                                 gpal[i].wl,
 42:                                 gpal[i].bl));
 43:     }
 44:
 45:     return;
 46: }
 47:
 48: static void con_init()
 49: {
 50:     int i;
 51:
 52:     _iocs_crtmod(4);
 53:     _iocs_g_clr_on();
 54:     _iocs_crtmod(256+4);
 55:
 56:     return;
 57: }
 58:
 59: static void po_init()
 60: {
 61:     int i;
 62:
 63:     for(i = 0;i < 4; i++ ) {
 64:         po[i].X = rand() % 512;
 65:         po[i].Y = rand() % 512;
 66:         switch(rand() % 4){
 67:         case 0:
 68:             po[i].XEND = 0;
 69:             po[i].YEND = rand() % 512;
 70:             break;
 71:         case 1:
 72:             po[i].XEND = rand() % 512;
 73:             po[i].YEND = 0;
 74:             break;
 75:         case 2:
 76:             po[i].XEND = 511;
 77:             po[i].YEND = rand() % 512;
 78:             break;
 79:         case 3:
 80:             po[i].XEND = rand() % 512;
 81:             po[i].YEND = 511;
 82:             break;
 83:         }
 84:         po[i].wx = abs(po[i].X - po[i].XEND);
 85:         po[i].wy = abs(po[i].Y - po[i].YEND);
 86:         if ( po[i].wx == po[i].wy )
 87:             po[i].DF = X_EQ_Y;
 88:         else if ( po[i].wx > po[i].wy )
 89:             po[i].DF = X_GL_Y;
 90:         else
 91:             po[i].DF = X_LT_Y;
 92:         if ( po[i].X < po[i].XEND )
 93:             po[i].zx = 1;
 94:         else
 95:             po[i].zx = -1;
 96:         if ( po[i].Y < po[i].YEND )
 97:             po[i].zy = 1;
 98:         else
 99:             po[i].zy = -1;
100:         if ( po[i].wx > po[i].wy )
101:             po[i].e = po[i].wx / 2;
102:         else
103:             po[i].e = po[i].wy / 2;
104:     }
105:
106:     return;
107: }
108:
109: static void dl_init()
110: {
111:     int i,j;
112:
113:     for ( i = 0; i < 15; i++)
114:         for ( j = 0; j < 4; j++ ) {
115:             dl[j][i].x = po[i].X;
116:             dl[j][i].y = po[i].Y;
117:         }
118:
119:     return;
120: }
121:
122: static void dl_set()
123: {
124:     int i,j;
125:
126:     for ( i = 0; i < 4; i++) {
127:         for ( j = 13; j >= 0; j-- )
128:             dl[i][j+1] = dl[i][j];
129:         dl[i][0].x = po[i].X;
130:         dl[i][0].y = po[i].Y;
131:     }
132:
133:     return;
134: }
135:
136: static void line_draw()
137: {
138:     int i;
139:
140:     fp.x1 = 0;
141:     fp.y1 = 0;
142:     fp.x2 = 511;
143:     fp.y2 = 511;
144:     fp.color = 0;
145:     _iocs_fill(&fp);
146:
147:     for ( i = 14; i >= 0; i--) {
148:         lp.x1 = dl[0][i].x; /* 1本目 */
149:         lp.y1 = dl[0][i].y;
150:         lp.x2 = dl[1][i].x;
151:         lp.y2 = dl[1][i].y;
152:         lp.color = 15 - i ;
153:         lp.linestyle = 0xffff;
154:         _iocs_line(&lp);
155:         lp.x1 = dl[1][i].x; /* 2本目 */
156:         lp.y1 = dl[1][i].y;
157:         lp.x2 = dl[2][i].x;
158:         lp.y2 = dl[2][i].y;
159:         lp.color = 15 - i;
160:         lp.linestyle = 0xffff;
161:         _iocs_line(&lp);
162:         lp.x1 = dl[2][i].x; /* 3本目 */
163:         lp.y1 = dl[2][i].y;
164:         lp.x2 = dl[3][i].x;
165:         lp.y2 = dl[3][i].y;
166:         lp.color = 15 - i;
167:         lp.linestyle = 0xffff;
168:         _iocs_line(&lp);
169:         lp.x1 = dl[3][i].x; /* 4本目 */
170:         lp.y1 = dl[3][i].y;
171:         lp.x2 = dl[0][i].x;
172:         lp.y2 = dl[0][i].y;
173:         lp.color = 15 - i;
174:         lp.linestyle = 0xffff;
```

▶「パックランド」で，バスの2階への乗り方は，確か，バスのギリギリ手前で垂直ジャンプだったと思います。
伴　武士(24)千葉県

```
175:            _iocs_line(&lp);
176:        }
177:
178:    return;
179: }
180:
181: static void DDA()
182: {
183:    int i;
184:
185:    for( i = 0; i < 4; i++ ) {
186:        switch(po[i].DF) {
187:        case X_EQ_Y:
188:            po[i].X = po[i].X + po[i].zx;
189:            po[i].Y = po[i].Y + po[i].zy;
190:            break;
191:        case X_GL_Y:
192:            po[i].e = po[i].e - po[i].wy;
193:            po[i].X = po[i].X + po[i].zx;
194:            if ( po[i].e < 0 ) {
195:                po[i].e = po[i].e + po[i].wx;
196:                po[i].Y = po[i].Y + po[i].zy;
197:            }
198:            break;
199:        case X_LT_Y:
200:            po[i].e = po[i].e - po[i].wx;
201:            po[i].Y = po[i].Y + po[i].zy;
202:            if ( po[i].e < 0 ) {
203:                po[i].e = po[i].e + po[i].wy;
204:                po[i].X = po[i].X + po[i].zx;
205:            }
206:            break;
207:        }
208:        if ( po[i].X == po[i].XEND && po[i].Y == po[i].YEN
D ) {
209:            switch(rand() % 4){
210:            case 0:
211:                po[i].XEND = 0;
212:                po[i].YEND = rand() % 512;
213:                break;
214:            case 1:
215:                po[i].XEND = rand() % 512;
216:                po[i].YEND = 0;
217:                break;
218:            case 2:
219:                po[i].XEND = 511;
220:                po[i].YEND = rand() % 512;
221:                break;
222:            case 3:
223:                po[i].XEND = rand() % 512;
224:                po[i].YEND = 511;
225:                break;
226:            }
227:            po[i].wx = abs(po[i].X - po[i].XEND);
228:            po[i].wy = abs(po[i].Y - po[i].YEND);
229:            if ( po[i].wx == po[i].wy )
230:                po[i].DF = X_EQ_Y;
231:            else if ( po[i].wx > po[i].wy )
232:                po[i].DF = X_GL_Y;
233:            else
234:                po[i].DF = X_LT_Y;
235:            if ( po[i].X < po[i].XEND )
236:                po[i].zx = 1;
237:            else
238:                po[i].zx = -1;
239:            if ( po[i].Y < po[i].YEND )
240:                po[i].zy = 1;
241:            else
242:                po[i].zy = -1;
243:            if ( po[i].wx > po[i].wy )
244:                po[i].e = po[i].wx / 2;
245:            else
246:                po[i].e = po[i].wy / 2;
247:        }
248:    }
249:
250:    return;
251: }
252:
253: void main(int argc, char **argv)
254: {
255:    int ap,vp,i,pal;
256:
257:    con_init();
258:    po_init();
259:    dl_init();
260:    ap = 0;
261:    vp = 2;
262:    pal = 0;
263:    _iocs_apage(ap);
264:    _iocs_vpage(vp);
265:    _iocs_b_curoff();
266:    while( ((_iocs_bitsns(0) & 2) == 0) && ((_iocs_bitsns(
6) & 32) == 0) ) {
267:        disp_skip();
268:        pal_set(pal);
269:        line_draw();
270:        for( i = 0; i < 20; i++) {      /* "i < 20" の20を増減
すると一度に移動するドット数が変わる */
271:            DDA();
272:        }
273:        dl_set();
274:        ap=(ap==0);
275:        vp=(vp==1)*2+(vp==2)*1;
276:        pal++;
277:        if ( pal > 191 ) pal = 0;
278:        _iocs_apage(ap);
279:        _iocs_vpage(vp);
280:    }
281:    _iocs_b_curon();
282:
283:    exit(0);
284: }
```

リスト4 FNCVIEW.BAS

```
  1 /*   X-BASIC用外部関数ファイルビュアー
  2 /*                          1994.10.31  by NODA Toshiyuki
  3 /*
 10 error off:screen 1,1,1,1:console 0,31,0
 20 str token,fna,inf_table(7)={"x_init  ","x_run   "
 30 ,"x_end   ","x_sys   ","x_brk   ","x_ctrl_d","x_res1  "
 40 ,"x_res2  "}
 50 int fno(2),da(9),param,sc,fse
 60 int parID(16+4)={1,2,4,8,&H11,&H12,&H14,&H18,&H3F,&H32
 70 ,&H37,&H34,&H54,&H81,&H82,&H84,&H88
 80 ,&H8000,&H8001,&H8003,&HFFFF}
 90 str parData(10)[48],parSTR(16+4)[48]={
100 "8バイト浮動小数点型実数","4バイト符号つき整数",
110 "1バイト符号なし整数","文字列",
120 "浮動小数点型のデータ部のポインタ",
130 "int型変数のデータ部のポインタ",
140 "char型変数のデータ部のポインタ",
150 "文字列型変数のデータ部のポインタ",
160 "1次元配列(すべての型)","1次元配列(int型)",
170 "1次元配列(浮動小数点型、int型、char型)",
180 "1次元配列(char型)","2次元配列(char型)",
190 "省略可能な8バイト浮動小数点型実数",
200 "省略可能な4バイト符号つき整数",
210 "省略可能な1バイト符号なし整数",
220 "省略可能な文字列","8バイト浮動小数点型実数",
230 "4バイト符号つき整数","文字列","なし"}
240 /*-----------------------------------------------------------
250 repeat
260   repeat
270     print "外部関数ファイル名を入力して下さい
280     input fna:print "
290   until fna<>""
300   fno(1)=fopen(fna,"r"):fno(2)=fopen(fna+".fnc","r")
310   if fno(1)*fno(2)=1 then {
320     print fna;" がオープン出来ません":p_button()
330   }
340 until fno(1)*fno(2)<>1
350 /*-----------------------------------------------------------
360 fno(0)=fno(1)*fno(2)*-1
370 fseek(fno(0),&H40,0):fread(da,10,fno(0))
380 cls:color 7:print "(";fna;")":color 16:print "":sc=2
390 for i=0 to 7
400   print inf_table(i);"…  ";
410   fseek(fno(0),&H40+da(i),0)
420   if fgetc(fno(0))=&H4E and fgetc(fno(0))=&H75 then {
430     print "×":p_button()} else {
440     print "○":p_button()
450   }
460 next
470 fseek(fno(0),&H40+da(8),0)
480 print "────────────────────────────
490 p_button()
500 /*-----------------------------------------------------------
510 repeat
520   repeat
530     token=chr$(fgetc(fno(0))):print token;
540   until token=""
550   if fgetc(fno(0))<>0 then {
560     token=" ":fse=fseek(fno(0),-1,1)
570   }
580   fseek(fno(0),&H40+da(9),0):da(9)=da(9)+4
590   fread(da,1,fno(0)):fseek(fno(0),&H40+da(0),0)
600   print "(";:j=0
610   repeat
620     i=0:param=fgetc(fno(0))*256:param=param+fgetc(fno(0))
630     repeat
640       if parID(i)=param then {
650         parData(j)=parSTR(i):j=j+1:i=21} else {
660         i=i+1
670       }
680     until i=21
690   until param>&H100
700   if j>1 then {
710     for i=0 to j-2:print "P";chr$(&H30+i);",";:next
720     print chr$(&H1D);")":p_button()} else {
730     print ")":p_button()
740   }
750   print "":p_button()
760   for i=0 to j-2
770     if j>1 then {
780       print "  P";chr$(&H30+i);"  … ";parData(i)
790       p_button()
800     }
810   next
820   print "":p_button():print "戻り値… ";parData(j-1)
830   p_button()
840   print "────────────────────────────
850   p_button():fseek(fno(0),fse,0)
860 until token=""
870 fcloseall():end
880 /*-----------------------------------------------------------
890 func p_button()
900   sc=sc+1
910   if sc=30 then {color 6
920     print "---------Hit any key !--------";
930     while inkey$(0)="":endwhile:locate 0,30
940     print "                                                  "
950     locate 0,29:color 16:sc=0
960   }
970 endfunc
```

▶付録CD-ROM。俺はやってほしいと思う。大容量の必要な動画関係で(DōGA?)。
古味　貴徳(21)東京都

Oh!X LIVE in '95

X68000・Z-MUSIC ver.2.0+PCM8用

©SNK「サムライスピリッツ」より

男節 日(覇王丸)

Kubomoto Kenji 久保本 健嗣

X68000・Z-MUSIC ver.2.0用(SC-55対応)

AFTER SCHOOL

Okawara Norio 大河原 法男

X68000・Z-MUSIC ver.2.0用(SC-55対応)

白鳥の湖

第2幕第10曲「情景：モデラート」

Doi Atsushi 土井 淳史

先々月号で「狙い目」と書いたせいかどうかクラシック曲が続きます。今月の曲は美しい旋律のバレエ音楽ですが，苦難の恋の物語なのでバレンタインデーには聴かないほうがいいかも(?)。ほかの2曲も難しい表現に挑戦したなかなかの力作です。

潮風がしみるぜ

1曲目はゲーム「サムライスピリッツ」から「男節 日(覇王丸)」です。なんと内蔵音源用です。演奏にはPCM8.Xと「Z-MUSICシステム ver.2.0」に付属のAD PCMデータが必要です。リスト1の曲データとリスト2のPCM定義ファイルの両方を入力し，PCM定義ファイルのほうはZPCNVでZPDにしてください。ZPDは270Kバイトを超える大きさなので，メモリやディスクの空き容量に注意してください。

この曲は和太鼓と三味線の二重奏で，純和風の楽曲です。こういう，楽器の音色自体を楽しむような楽曲をコンピュータミュージックで作るには，かなり高度な技術とアレンジセンスが要求されます。それを久保本氏は，なんと内蔵音源を駆使して見事に実現してくれました。曲調に合わせて刻々と変化するテンポ，テンションを，妥協することなく再現しており，このこだわりが単なる音素材であったAD PCMの三味線に命を与えています。惜しむらくは，リリース音がないことですね。まぁ，これはハードの制約ですからどうしようもないのですが。高速フレーズのときは複数チャンネルで交互に発音するなどして工夫すれば，もっとよかったと思います。

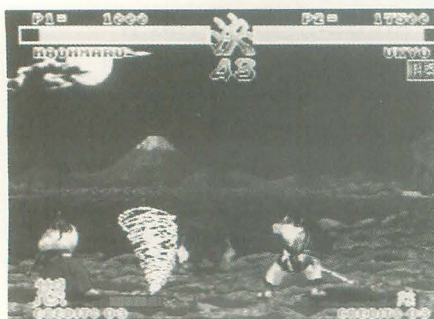
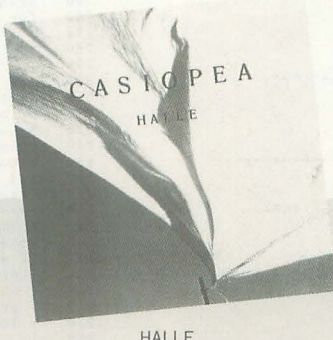
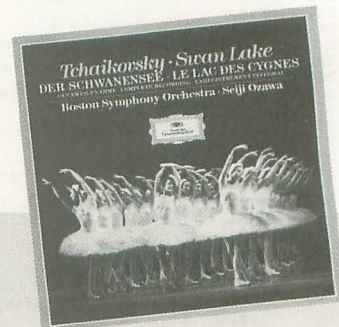
途中でくじけそうになった，とコメントにはありましたが，努力が実って掲載です。これからも，こういう難しい曲への挑戦を続けてくださいね。

ポップな曲調にぞっこん

2番目に紹介するこの曲の作者，大河原氏は，満開製作所のディスクマガジン「電脳倶楽部」のオープニング曲の常連さんです。しかし，同誌ではどちらかといえばCGコーナーの常連というイメージのほうが強いという人もいるかもしれません。そんなマルチクリエータの彼が，このOh!X LIVE inに投稿してきてくれました。

曲はカシオペアの「AFTER SCHOOL」。13枚目(オリジナルとしては11枚目)のアルバム「HALLE」に収録されています。

この曲のイントロは，テレビ「志村けんのだいじょうぶだぁ」のクイズのコーナーのファンファーレとして使われていました。誰も覚えていないかもしれませんが……。覚えている私のほうが変という話はさておき，これ以外にもいろんなテレビ番組で使われていましたので，カシオペアファンならずとも，聴けばきっと「あ，どっかで聴いたことあるぅ」と思うはずです。

カシオペアの曲はリードをギターがやることが多いので，これをコンピュータミュージックでそれらしく演奏するのはたいへん難しいのです。そのせいか，同じフュージョンバンドでも，コンピュータでそれなりに表現できるサックスなどをリードに使うT-SQUAREのコピーデータのほうがカシオペアよりたくさん出回っています。し

サムライスピリッツ

HALLE

白鳥の湖

かし，大河原氏はこの難しい表現をSC-55という限られた音源スペックのなかで実にうまくこなしています。トリル奏法のタイミングも，まさに野呂一生の指使いを感じます。後半のオルガンソロでは，向谷実の陶酔しながら弾いている姿が目に浮かびます。とにかくこの完成度には「さすが」という言葉しか思いつかないでしょう。

演奏には，SC-55系のGS音源が必要です(SC-55mkIIでも可)。

バレエ曲の大御所，見参!

3曲目は，クラシックといきましょう。チャイコフスキーの3大バレエ曲のひとつ「白鳥の湖」です。

この曲データの作者の土井氏は，なんと30曲ものクラシック曲を投稿してきてくれました。なかには，1曲でZMSデータが100Kバイトを超える超大作もあります。

その投稿全30曲のうちの15曲を占めるのが「白鳥の湖」です。組曲，バレエ曲の両方からの抜粋で，バレエの物語の「粗筋」的な組み立てになっていました。しかし，粗筋といっても全15曲を演奏すると1時間近くになります。このなかから最もポピュラーなシーンの曲である「情景：モデラート」を選定して紹介しましょう。これは，4幕全29曲構成の「白鳥の湖」の第2幕の最初の曲です。第2幕は森の中の湖で，王子ジークフリートが，魔法をかけられたオデット姫に出会い，その美しさに心を奪われて愛を誓うという場面です。

クラシックの曲というのは，かなり正確な楽譜が出版されているので，単純にそれを打ち込めばそれなりには鳴るのですが，彼の作品はどれも，そんなレベルではありませんでした。どれもがリアルで，オーケストラそのものがそこにいるような実に立体感のある演奏だったのです。

残念ながら，誌上ではあまり長いモノを掲載することはできません。そこでほかの29曲はまたの機会にということで，今回はこの1曲を掲載することになりました。

土井さんは昔OPMDRVでAD PCMを同期させるOPMAドライバを作られた方です。この流れがOPMDからZ-MUSICへとつながって現在に至るわけですね(しみじみ)。

演奏にはSC-55系のGS音源が必要です(SC-55mkIIでも可)。 (Z.N)

リスト1 サムライスピリッツ

```
  1: .comment -SAMURAI SPIRITS-男節 日(覇王丸)Programmed by Kenji Kubomoto
  2: / SAMURAI SPIRITS    男節 日(覇王丸)
  3: / Programmed by Kenji Kubomoto
  4:
  5: /Initial
  6: (i)
  7: .adpcm_block_data sam.zpd
  8: (b0)
  9:
 10: /Track alloc
 11: (m1,5000)(aAdpcm1,1)
 12: (m2,5000)(aAdpcm2,2)
 13: (m3,5000)(aAdpcm3,3)
 14: (m4,5000)(aAdpcm4,4)
 15: (m5,5000)(aFm1,5)
 16: (m6,5000)(aFm2,6)
 17: (m7,5000)(aFm3,7)
 18: (m8,5000)(aFm4,8)
 19: (m9,5000)(aFm5,9)
 20: (m10,5000)(aFm6,10)
 21: (m11,5000)(aFm7,11)
 22:
 23: / Voice set
 24: /        AR  DR  SR  RR  SL  OL  KS  ML DT1 DT2 AME       WAVE1
 25: (@01,    21,  8,  0,  2,  0,  0,  1, 15,  0,  0,  0
 26:          31, 11,  2,  9,  6,  0,  1,  1,  0,  0,  0
 27:          31,  9,  2,  8,  6,  0,  1,  1,  0,  0,  0
 28:          31,  8,  2,  7,  7,  3,  1, 15,  0,  0,  0
 29: /        AL  FB  OM PAN  WF  SY  SP PMD AMD PMS AMS
 30:           5,  7, 15,  3,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0)
 31:
 32: /        AR  DR  SR  RR  SL  OL  KS  ML DT1 DT2 AME       WAVE2
 33: (@02,    15,  0,  0,  2,  0,  0,  1, 15,  0,  0,  0
 34:          11,  7,  3,  7,  4,  7,  1, 10,  0,  0,  0
 35:          11,  7,  3,  7,  4,  6,  1,  7,  0,  0,  0
 36:          11,  5,  3,  7,  4,  5,  1, 15,  0,  0,  0
 37: /        AL  FB  OM PAN  WF  SY  SP PMD AMD PMS AMS
 38:           5,  7, 15,  3,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0)
 39:
 40: /        AR  DR  SR  RR  SL  OL  KS  ML DT1 DT2 AME       WAVE3
 41: (@03,    21, 11,  0,  1,  0,  0,  0,  7,  0,  0,  0
 42:          21, 11,  0,  1,  0,  0,  0,  7,  0,  0,  0
 43:          21, 11,  0,  1,  0,  0,  0,  7,  0,  0,  0
 44:          31,  7,  2,  4, 11,  4,  0,  7,  0,  3,  0
 45: /        AL  FB  OM PAN  WF  SY  SP PMD AMD PMS AMS
 46:           0,  7, 15,  3,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0)
 47:
 48: /        AR  DR  SR  RR  SL  OL  KS  ML DT1 DT2 AME       WAVE4
 49: (@04,    15,  0,  0,  1,  0,  0,  0,  7,  0,  0,  0
 50:          15,  0,  0,  1,  0,  0,  0,  7,  0,  0,  0
 51:          15,  0,  0,  1,  0,  0,  0,  7,  0,  1,  0
 52:          11,  5,  3,  4,  4,  4,  0,  7,  0,  3,  0
 53: /        AL  FB  OM PAN  WF  SY  SP PMD AMD PMS AMS
 54:           0,  7, 15,  3,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0)
 55:
 56: /        AR  DR  SR  RR  SL  OL  KS  ML DT1 DT2 AME       WIND1
 57: (@05,    21,  0,  0,  1,  0, 11,  0,  1,  0,  0,  0
 58:          25,  2,  0,  1,  0, 40,  0,  0,  0,  3,  0
 59:          25,  2,  0,  1,  0, 49,  0,  1,  0,  0,  0
 60:          25,  1,  0,  7,  1,  0,  0,  0,  0,  3,  0
 61: /        AL  FB  OM PAN  WF  SY  SP PMD AMD PMS AMS
 62:           0,  7, 15,  3,  0,  5,  0,  0,  0,  0,  0)
 63:
 64: /        AR  DR  SR  RR  SL  OL  KS  ML DT1 DT2 AME       WIND2
 65: (@06,    21,  0,  0,  1,  0, 16,  0,  1,  0,  0,  0
 66:          25,  2,  0,  1,  0, 40,  0,  0,  0,  3,  0
 67:          25,  2,  0,  1,  0, 49,  0,  1,  0,  0,  0
 68:          25,  1,  0,  7,  1,  5,  0,  0,  0,  3,  0
 69: /        AL  FB  OM PAN  WF  SY  SP PMD AMD PMS AMS
 70:           0,  7, 15,  3,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0)
 71:
 72: /        AR  DR  SR  RR  SL  OL  KS  ML DT1 DT2 AME       WIND3
 73: (@07,    21,  0,  0,  1,  0, 11,  0,  2,  0,  0,  0
 74:          25,  2,  0,  1,  0, 40,  0,  0,  0,  3,  0
 75:          25,  2,  0,  1,  0, 49,  0,  1,  0,  0,  0
 76:          25,  1,  0,  7,  1,  5,  0,  0,  0,  3,  0
 77: /        AL  FB  OM PAN  WF  SY  SP PMD AMD PMS AMS
 78:           0,  7, 15,  3,  0,  0,  0,  0,  0,  0,  0)
 79:
 80: /Play data set
 81: /*********1*********2*********3*********4*********5*********6***
 82: /三味線 其の一
 83: (t1) @1 o3 l4 q8 v9 [do] t100
 84: (t1) r32a2&a8a.a.a.aaa8..a8.a8 t120a16|:6a24:|a16a.r2.a..a16a.
 85: (t1) t126r1r8a8a8aaat126<dd>a8<d8>a t128a8a8at130<d>at140<d>a
 86: (t1) t180a8a8t180at195<d>t200at210<d>t220a
 87: (t1) t230a8a8t250at260<d>t270at280<d>t290a
 88: (t1) t305a8a8a<d>a<d>a a8a8a<d>a<d>a
 89: (t1) t306a8a8a<d>a<d>a a8a8a<d>a<d>a t305a8a8a<d>a<d>a
 90: (t1) t120r16a16a.. r1rt150aaaat180aat210at230at250at270at290a
 91: (t1) t300aat302aaaat305aaaaaaaa<def |:5f12a12f12e:|d>a<ffe2fa<d
 92: (t1) eeeeeeeeeeeeeedd12e12d12>b-b-12<d12>b-12aa12b-12a12f
 93: (t1) f12a12f12ee12f12e12ddefab-<defaaf12a12f12e
 94: (t1) f2dde2&e8f12a12f12e8f2dde2 |:8f12a12f12e:|dd>b-2a2b-2a<
 95: (t1) eeeeeefb-8a8fa8f8ef8e8dd12e12d12>b- a2afe1>
 96: (t1) b-<deb-fde2>b-<deb-f12a12f12de2
 97: (t1) >b-<deb-fdegab-<dab-fe12f12e12d>b-a2
 98: (t1) <b-8b-8b-b-f12a12f12ede2f8a8fedd8e8>b-a
 99: (t1) ab-<de>b-<f12a12f12ee12f12e12d1 f2dde1
100: (t1) t260f&t250ft230ddt210e1t180f2t128dd t300eab-b-b-b-b-b-
101: (t1) f12a12f12ee12f12e12d>eee2.. e1r1r1r1
102: (t1) |:6r1r1r1r1:|r1t300r1r1 |:r1r1r1r1:| [loop]
103:
104: /三味線 其の一(ディレイ)
105: (t2) @1 o3 l4 q8 v7 r32.[do]
106: / 以下は トラック1 の二行目以降をコピーして
107: /   t??? を削除して下さい
108: (t2) r32a2&a8a.a.a.aaa8..a8.a8      a16|:6a24:|a16a.r2.a..a16a.
109: (t2)     r1r8a8a8aaa    <dd>a8<d8>a      a8a8a    <d>a    <d>a
110: (t2)     a8a8     a    <d>     a     <d>     a
111: (t2)     a8a8     a    <d>     a     <d>     a
112: (t2)     a8a8a<d>a<d>a a8a8a<d>a<d>a
113: (t2)     a8a8a<d>a<d>a a8a8a<d>a<d>a     a8a8a<d>a<d>a
114: (t2)     r16a16a.. r1r    aaaa    aa    a    a    a    a    a
115: (t2)     aa     aaaa     aaaaaaaa<def |:5f12a12f12e:|d>a<ffe2fa<d
116: (t2) eeeeeeeeeeeeeedd12e12d12>b-b-12<d12>b-12aa12b-12a12f
117: (t2) f12a12f12ee12f12e12ddefab-<defaaf12a12f12e
118: (t2) f2dde2&e8f12a12f12e8f2dde2 |:8f12a12f12e:|dd>b-2a2b-2a<
119: (t2) eeeeeefb-8a8fa8f8ef8e8dd12e12d12>b- a2afe1>
120: (t2) b-<deb-fde2>b-<deb-f12a12f12de2
121: (t2) >b-<deb-fdegab-<dab-fe12f12e12d>b-a2
122: (t2) <b-8b-8b-b-f12a12f12ede2f8a8fedd8e8>b-a
123: (t2) ab-<de>b-<f12a12f12ee12f12e12d1 f2dde1
124: (t2)     f&    f    dd     e1     f2     dd       eab-b-b-b-b-b-
125: (t2) f12a12f12ee12f12e12d>eee2.. e1r1r1r1
126: (t2) |:6r1r1r1r1:|r1     r1r1 |:r1r1r1r1:| [loop]
127:
128: /三味線  其の二
129: (t3) @1 o3 l4 q8 v8 [do]
130: (t3) r32e2&e8e.e.e.eee8..e8.e8 e16l24|:6e:|l4e16e.r2.e..e16e.
131: (t3) r1r8e8e8fefaae8a8e |:8f8f8eaeae:| r16e16e..
132: (t3) r1r|:24e:| earr |:5r2:|araar2a<er>
```

```
133: (t3) r1r1r1r1r1r1b-b-aar1r1r <a2b-b-a2&a8r4.a2b-b-a2
134: (t3) |:8r2:|b-b-e2e2e2e r1r1r1r2. e2er>a1
135: (t3) r1rb-b-2r1rb-b-2 r1rb-b-b- <erer1rer2
136: (t3) r1r1r2.b-b-8r8ee r1er2.b-1 a2b-b-a1 a&ab-b-a1a2b-b-
137: (t3) ar<eeeeeer1>>aaa2.. a1r1r1r1
138: (t3) |:6r1r1r1r1:|r1r1r1|:r1r1r1r1:|[loop]
139:
140: /太鼓
141: (t4) @2 o1 l4 q8 [do] v7
142: (t4) f32&f2&f8r32f.f.f.fff8..f8.f8 f16124|:3f:||:3e:|l4f16f.r2
143: (t4) r8.f32f..f. r8f.r2r8.f.e24e24e24f2
144: (t4) f2f.e24e24e24|:19f2:|f.e16e16f2f2f2f2r16f16f..
145: (t4) l8r1r4|:24fe:| fef4f2|:5e12e12e12f4:|f2f4c12c12c12f2f2
146: (t4) f2c4c4c4c4d4d4d4d4e4e4e4e4f4|:4f4e12e12e12:|
147: (t4) f4f2f4f4f2f4f2f4f2f4f2e12e12e12f4f4f2.e12e12e12f4eef4f4f2
148: (t4) |:8r2:|r2r2f1f2.r2r2r4r2r2r2r2 f4eef2f1
149: (t4) r2e12e12e12f4f4eef2 f2f2eef4f2
150: (t4) r2c4c4d4d4e4e4 f4f4f2r2e12e12e12f4eef2
151: (t4) f2f2e4e4f2 f2e4ccc4d4e4 f1f2f2f1
152: (t4) f2eef4f4eef2 f2ddeef4f4f4f4 f2r2 |:4f4ee:| f1 f4f4f2..
153: (t4) v9f4eef4f4.f4ef4f4f4f4ef4feef4f2 eef2eef2eef2eef2f4eef4f4
154: (t4) f4c4c4d4e4f4f4f4 ff4ff4ff4ff4 f4ee
155: (t4) f2f4f2f2f2f2f4f2f4ee f2f2f4f2f2f2f2f4f2
156: (t4) |:3f4ee:|f4f4 |:3f4ee:|f4f4 |:3f4ee:|f1f4
157: (t4) c4c4d4e4f4f4f4f4&f2&f4.ff1r1 |:r1r1r1r1:|[loop]
158:
159: /波 其の一
160: (t5) [do] @1 o5 l16 p1 q8 v4
161: (t5) r32r2r8r4.r4.r4.r4r4r8..r8.r8 r16r4r16r4.r2.a4..&a16&a4.
162: (t5) r1r8r2r1r2 r1a2&v5a4&v6a4&v7a2r2 @2p1r4v5a4&a1&a2&a1&a2&a1
163: (t5) v9r4a4&a1&a2&a1 r2r1 @1p1r16r16r4.. v11r1a4&a1r4v4a1&a1
164: (t5) r1r1r2.r1r2r2a1&a2&a1r2r2. r1r1r1r2.r2r2r2r4 r4r2r1r1r2a2&
165: (t5) a1&a1 r1@2p1v8a2&a1r1r1@1p1v4a1&a1r1r4
166: (t5) r2@2p1v8a1&a1r1r4 v6r4a2.&a1r1r1@1p1v4a1&a1 r2@2p1v4a1&a2&
167: (t5) a1r1r2.r1r1r1r2.r1r1r1r1r1r1@1p1v4a1r1@2p1v4a1&a1r1
168: (t5) @1p1v8a2&a2..&a1r1 r1v4a1&a1r1 r2..a8&a1&a1r1 v11a1&a1
169: (t5) r1r2.v4a4&a1&a1 r1r2.v4a4&a1&a1 r1a1&a1r1
170: (t5) r2.a4&a1&a1r1r1a1&a1 r1v9a1&a1 r1r1 v11a1&a1 r1[loop]
171:
172: /波 其の二
173: (t6) r16 [do] @3 o1 l16 p1 q8 v4 @h24,12 @s4,5 @m20 @a4 @k16
174: / 以下は トラック5 の二行目以降をコピーして
175: /    @1を@3、@2を@4に変更して下さい
176: (t6) r32r2r8r4.r4.r4.r4r4r8..r8.r8 r16r4r16r4.r2.a4..&a16&a4.
177: (t6) r1r8r2r1r2 r1a2&v5a4&v6a4&v7a2r2 @4p1r4v5a4&a1&a2&a1&a2&a1
178: (t6) v9r4a4&a1&a2&a1 r2r1 @3p1r16r16r4.. v11r1a4&a1r4v4a1&a1
179: (t6) r1r1r2.r1r2r2a1&a2&a1r2r2. r1r1r1r2.r2r2r2r4 r4r2r1r1r2a2&
180: (t6) a1&a1 r1@4p1v8a2&a1r1r1@3p1v4a1&a1r1r4
181: (t6) r2@4p1v8a1&a1r1r4 v6r4a2.&a1r1r1@3p1v4a1&a1 r2@4p1v4a1&a2&
182: (t6) a1r1r2.r1r1r1r2.r1r1r1r1r1r1@3p1v4a1r1@4p1v4a1&a1r1
183: (t6) @3p1v8a2&a2..&a1r1 r1v4a1&a1r1 r2..a8&a1&a1r1 v11a1&a1
184: (t6) r1r2.v4a4&a1&a1 r1r2.v4a4&a1&a1 r1a1&a1r1
185: (t6) r2.a4&a1&a1r1r1a1&a1 r1v9a1&a1 r1r1 v11a1&a1 r1[loop]
186:
187: /波 其の三
188: (t7) [do] @1 o1 l16 p2 q8 v12 @k8
189: (t7) r32r2r8r4.r4.r4.r4r4r8..r8.r8 r16r4r16r4.r2.a4..&a16&a4.
190: (t7) r1r8r2r1r2 r1a2&v11a4&v10a4&v9a2r2 @2p2r4v3a4&a1&a2&a1&a2&a1
191: (t7) v5r4a4&a1&a2&a1 r2r1 @1p2r16r16r4.. v4r1a4&a1r4v12a1&a1
192: (t7) r1r1r2.r1r2r2a1&a2&a1r2r2. r1r1r1r2.r2r2r2r4 r4r2r1r1r2a2&
193: (t7) a1&a1 r1@2p2v4a2&a1r1r1@1p2v12a1&a1r1r4
194: (t7) r2@2p2v4a1&a1r1r4 v3r4a2.&a1r1r1@1p2v12a1&a1 r2@2p2v11a1&a2&
195: (t7) a1r1r2.r1r1r1r2.r1r1r1r1r1r1@1p2v12a1r1@2p2v12a1&a1r1
196: (t7) @1p2v8a2&a2..&a1r1 r1v12a1&a1r1 r2..a8&a1&a1r1 v4a1&a1
197: (t7) r1r2.v12a4&a1&a1 r1r2.v12a4&a1&a1 r1a1&a1r1
198: (t7) r2.a4&a1&a1r1r1a1&a1 r1v3a1&a1 r1r1 v4a1&a1 r1[loop]
199:
200: /波 其の四
201: (t8) r16 [do] @3 o1 l16 p2 q8 v12 @h24,12 @s4 @m20 @a4 @k-8
202: / 以下は トラック7 の二行目以降をコピーして
203: /    @1を@3、@2を@4に変更して下さい
204: (t8) r32r2r8r4.r4.r4.r4r4r8..r8.r8 r16r4r16r4.r2.a4..&a16&a4.
205: (t8) r1r8r2r1r2 r1a2&v11a4&v10a4&v9a2r2 @4p2r4v3a4&a1&a2&a1&a2&a1
206: (t8) v5r4a4&a1&a2&a1 r2r1 @3p2r16r16r4.. v4r1a4&a1r4v12a1&a1
207: (t8) r1r1r2.r1r2r2a1&a2&a1r2r2, r1r1r1r2.r2r2r2r4 r4r2r1r1r2a2&
208: (t8) a1&a1 r1@4p2v4a2&a1r1r1@3p2v12a1&a1r1r4
209: (t8) r2@4p2v4a1&a1r1r4 v3r4a2.&a1r1r1@3p2v12a1&a1 r2@4p2v11a1&a2&
210: (t8) a1r1r2.r1r1r1r2.r1r1r1r1r1r1@3p2v12a1r1@4p2v12a1&a1r1
211: (t8) @3p2v8a2&a2..&a1r1 r1v12a1&a1r1 r2..a8&a1&a1r1 v4a1&a1
212: (t8) r1r2.v12a4&a1&a1 r1r2.v12a4&a1&a1 r1a1&a1r1
213: (t8) r2.a4&a1&a1r1r1a1&a1 r1v3a1&a1 r1r1 v4a1&a1 r1[loop]
214:
215: /風 其の一
216: (t9) @5 o3 l16 p3 q8 v12 @h54,12 @s8 @m28 @a1 @k-4 [do]
217: (t9) p3a32&(a1e)&(e1a) r4...
218: (t9) v7p3(a4b)&v8(b4<c)&v10(c4d)&v11(d4e)&v12(e2>a)r16r4
219: (t9) r4..r16r4.r8r4p3(g4a)&a2.&(a1<e)&v11(e2.>a) |:7r1r2:| r1r8
220: (t9) v8p1(a4.b)&v9(b4<c)&v10(c4d)&v11(d4e)&v12(e4d)&v10(d4c)
221: (t9) r8r4..r1r1r1r4 r1r1r2. r1|:5r2:|r1r2r2.
222: (t9) r1v12p3>a4&(a1<c)&(c2e)&(e2.c)&(c2e)&v11(e2.c)
223: (t9) >v7p1g4&(g1a)&v9(a1b)&v11(b1<c)&v10(c1>a)r4
224: (t9) r1r1r1r2 |:4r1:|r1r1r4 r1r1r1r2.
225: (t9) r1r1 r1r1r1r1 r1r1 r1r1r2.
226: (t9) r2<v12p3c4&(c2.^1>a)&(a1b)&(b1a)&v11(a1<c)&v10(c1>a)r4
227: (t9) r1r1 r1r1 r1 r1r1 r1 r2r2..
228: (t9) |:3r1r1r1r1:|
229: (t9) <v12p3(c1>a)&v11(a1b)&(b1a)&(a1^1<c)&(c1>a)r1r2
230: (t9) v12p3(g1a)&(a1^2e)&(e1a)&v11(a1e)&v10(e1g)r1r1r1r2
231: (t9) v13p1(g1e)&(e2g)&(g1a)&(a1^1g)
232: (t9) v14p3(b1a)&(a1<c)&(c1e)&(e1c)&(c1f+)&v13(f+1c) [loop]
233:
234: /風 其の二
235: (t10) @6 o3 l16 p3 q8 v12 @h54,12 @s2 @m28 @a1 @k4 k-5 [do]
236: / 以下は トラック9 の二行目以降をコピーして下さい
237: (t10) p3a32&(a1e)&(e1a) r4...
238: (t10) v7p3(a4b)&v8(b4<c)&v10(c4d)&v11(d4e)&v12(e2>a)r16r4
239: (t10) r4..r16r4.r8r4p3(g4a)&a2.&(a1<e)&v11(e2.>a) |:7r1r2:| r1r8
240: (t10) v8p1(a4.b)&v9(b4<c)&v10(c4d)&v11(d4e)&v12(e4d)&v10(d4c)
241: (t10) r8r4..r1r1r1r4 r1r1r2. r1|:5r2:|r1r2r2.
242: (t10) r1v12p3>a4&(a1<c)&(c2e)&(e2.c)&(c2e)&v11(e2.c)
243: (t10) >v7p1g4&(g1a)&v9(a1b)&v11(b1<c)&v10(c1>a)r4
244: (t10) r1r1r1r2 |:4r1:|r1r1r4 r1r1r1r2.
245: (t10) r1r1 r1r1r1r1 r1r1 r1r1r2.
246: (t10) r2<v12p3c4&(c2.^1>a)&(a1b)&(b1a)&v11(a1<c)&v10(c1>a)r4
247: (t10) r1r1 r1r1 r1 r1r1 r1 r2r2..
248: (t10) |:3r1r1r1r1:|
249: (t10) <v12p3(c1>a)&v11(a1b)&(b1a)&(a1^1<c)&(c1>a)r1r2
250: (t10) v12p3(g1a)&(a1^2e)&(e1a)&v11(a1e)&v10(e1g)r1r1r1r2
251: (t10) v13p1(g1e)&(e2g)&(g1a)&(a1^1g)
252: (t10) v14p3(b1a)&(a1<c)&(c1e)&(e1c)&(c1f+)&v13(f+1c) [loop]
253:
254: /風 其の三
255: (t11) @7 o3 l16 p3 q8 v12 @h54,12 @s5 @m28 @a1 @k0 [do]
256: / 以下は トラック9 の二行目以降をコピーして下さい
257: (t11) p3a32&(a1e)&(e1a) r4...
258: (t11) v7p3(a4b)&v8(b4<c)&v10(c4d)&v11(d4e)&v12(e2>a)r16r4
259: (t11) r4..r16r4.r8r4p3(g4a)&a2.&(a1<e)&v11(e2.>a) |:7r1r2:| r1r8
260: (t11) v8p1(a4.b)&v9(b4<c)&v10(c4d)&v11(d4e)&v12(e4d)&v10(d4c)
261: (t11) r8r4..r1r1r1r4 r1r1r2. r1|:5r2:|r1r2r2.
262: (t11) r1v12p3>a4&(a1<c)&(c2e)&(e2.c)&(c2e)&v11(e2.c)
263: (t11) >v7p1g4&(g1a)&v9(a1b)&v11(b1<c)&v10(c1>a)r4
264: (t11) r1r1r1r2 |:4r1:|r1r1r4 r1r1r1r2.
265: (t11) r1r1 r1r1r1r1 r1r1 r1r1r2.
266: (t11) r2<v12p3c4&(c2.^1>a)&(a1b)&(b1a)&v11(a1<c)&v10(c1>a)r4
267: (t11) r1r1 r1r1 r1 r1r1 r1 r2r2..
268: (t11) |:3r1r1r1r1:|
269: (t11) <v12p3(c1>a)&v11(a1b)&(b1a)&(a1^1<c)&(c1>a)r1r2
270: (t11) v12p3(g1a)&(a1^2e)&(e1a)&v11(a1e)&v10(e1g)r1r1r1r2
271: (t11) v13p1(g1e)&(e2g)&(g1a)&(a1^1g)
272: (t11) v14p3(b1a)&(a1<c)&(c1e)&(e1c)&(c1f+)&v13(f+1c) [loop]
273:
274: /Play
275: (p)
```

リスト2　サムライスピリッツの音色コンフィグファイル

```
/CNF FILE for SAMURAI SPIRITS  男節 日(覇王丸)

.adpcm_bank 1
/三味線 (拡張リズムデータディスクの¥GUITARにあります)
/  (TSUGARC#4.PCM以外は半音ずらしてあります)
.o2a = TSUGARC3.PCM,p-4,v100
.o2a+= TSUGARC3.PCM,p-3,v100
.o2b = TSUGARC3.PCM,p-2,v100
.o3c = TSUGARC3.PCM,p-1,v100
.o3c+= TSUGARC3.PCM,p0,v100
.o3d = TSUGARC3.PCM,p1,v100
.o3d+= TSUGARC3.PCM,p2,v100
.o3e = TSUGARC3.PCM,p3,v100
.o3f = TSUGARC3.PCM,p4,v100
.o3f+= TSUGARF3.PCM,p0,v100
.o3g = TSUGARF3.PCM,p1,v100
.o3g+= TSUGARG3.PCM,p0,v100
.o3a = TSUGARG3.PCM,p1,v100
.o3a+= TSUGARG3.PCM,p2,v100
.o3b = TSUGARG3.PCM,p3,v100
.o4c = TSUGARG3.PCM,p4,v100
.o4c+= TSUGARC#4.PCM,p0,v100
.o4d = TSUGARC#4.PCM,p1,v100
.o4d+= TSUGARC#4.PCM,p2,v100
.o4e = TSUGARD#4.PCM,p0,v100
.o4f = TSUGARD#4.PCM,p1,v100
.o4f+= TSUGARF4.PCM,p0,v100
.o4g = TSUGARF4.PCM,p1,v100
.o4g+= TSUGARG4.PCM,p0,v100
.o4a = TSUGARG4.PCM,p1,v100
.o4a+= TSUGARG4.PCM,p2,v100
.o4b = TSUGARG4.PCM,p3,v100
.o5c = TSUGARG4.PCM,p4,v100
.o5c+= TSUGARC5.PCM,p0,v100
.o5d = TSUGARC5.PCM,p1,v100
.o5d+= TSUGARC5.PCM,p2,v100
.o5e = TSUGARC5.PCM,p3,v100
.o5f = TSUGARC5.PCM,p4,v100
.o5f+= TSUGARC5.PCM,p5,v100
.o5g = TSUGARC5.PCM,p6,v100
.o5g+= TSUGARC5.PCM,p7,v100
.o5a = TSUGARC5.PCM,p8,v100
.o5a+= TSUGARC5.PCM,p9,v100
.o5b = TSUGARC5.PCM,p10,v100

.adpcm_bank 2
/太鼓 (標準ドラムデータディスクの¥ETHNICにあります)
.o0c = MATURI.PCM,p-2,v30
.o0d = MATURI.PCM,p-2,v42
.o0e = MATURI.PCM,p-2,v54
.o0f = MATURI.PCM,p-2,v66
.o1c = MATURI.PCM,p-1,v40,mo0c
.o1d = MATURI.PCM,p-1,v52,mo0d
.o1e = MATURI.PCM,p-1,v64,mo0e
.o1f = MATURI.PCM,p-1,v76,mo0f
```

▶1月号の表紙は「12月某日，国際見本市会場へ向かうをたくの群れ」ですか？
増田　稔彦(19)東京都

リスト3 サムライスピリッツのカウンタ表示

```
 1:00000000 00005BE0   2:00000009 00005BE0   3:00000000 00005BE0   4:00000000 00005BE0
 5:00000000 00005BE0   6:0000000C 00005BE0   7:00000000 00005BE0   8:0000000C 00005BE0
 9:00000000 00005BE0  10:00000000 00005BE0  11:00000000 00005BE0
```

リスト4 AFTER SHCOOL


```
  1:
  2: /        AFTER SCHOOL
  3:
  4: /                      作曲 向谷実
  5:
  6:
  7: /        CASIOPEA from [ HALLE ]
  8:
  9: /        Copyright (C) 1985 by ALFA RECORDS,INC.
 10:
 11: / ------------------------------------------------------------
 12:
 13: /        CASIOPEA is
 14:
 15: /        ISSEI NORO       (Electric Guitar)
 16: /        MINORU MUKAIYA   (Keyboards)
 17: /        TETSUO SAKURAI   (Electric Bass)
 18: /        AKIRA JIMBO      (Drums)
 19:
 20: / ------------------------------------------------------------
 21:
 22: .comment CASIOPEA -Minoru Mukaiya- [ AFTER SCHOOL ]  by BEAGLE
 23:
 24: / for SC-55 ('93/1)
 25:
 26: / --- TRACK SET ----------------------------------------------
 27:
 28: (i)
 29: (b1)
 30:
 31: (m1,1000)(aMIDI10,1)
 32: (m2,2000)(aMIDI10,2)
 33: (m3,2000)(aMIDI10,3)
 34: (m4,3000)(aMIDI1,4)
 35: (m5,3000)(aMIDI2,5)
 36: (m6,4000)(aMIDI3,6)
 37: (m7,1000)(aMIDI4,7)
 38: (m8,1000)(aMIDI5,8)
 39: (m9,3000)(aMIDI6,9)
 40: (m10,2000)(aMIDI7,10)
 41: (m11,1000)(aMIDI8,11)
 42: (m12,1000)(aMIDI9,12)
 43:
 44: / --- SC-55 SET ----------------------------------------------
 45:
 46: .Roland_exclusive $10,$42 ={$40,00,$7F,00}   / Init All
 47:
 48: .SC55_v_reserve $10 ={1,1,2,2,2,8,4,0,0,4,0,0,0,0,0,0}
 49:                                              / Partial Reserve
 50:
 51: .SC55_reverb $10 ={4,4,0,88,70,0,0}          / Reverb
 52:
 53: .SC55_chorus $10 ={2,0,100,8,80,3,19,0}      / Chorus
 54:
 55: .Roland_exclusive $10,$42 ={$40,$17,$36,$2C} / Part7 Release-20
 56:
 57: .SC55_print $10 " [ AFTER SCHOOL ] "
 58:
 59: / --- MML ----------------------------------------------------
 60:
 61: (o129)
 62:
 63: (t1)  r*25 @i$41,$10,$42
 64: (t2)  r*25
 65: (t3)  r*25
 66: (t4)  r*24 @i$41,$10,$42
 67: (t5)  r*24 @i$41,$10,$42
 68: (t6)  r*24 @i$41,$10,$42
 69: (t7)  r*24 @i$41,$10,$42
 70: (t8)  r*24 @i$41,$10,$42
 71: (t9)  r*23 @i$41,$10,$42
 72: (t10) r*22 @i$41,$10,$42
 73: (t11)      @i$41,$10,$42
 74: (t12)      @i$41,$10,$42
 75:
 76: / --- Drums ----------------------------
 77:
 78: (t1) @v120 @u100 @01 @p64 @k0 o2 l8 @e40,0 r8
 79: (t1) u+10c4c4c4uc4c4c4c4c.c4^16u+10c4c4c4c.c2.c16
 80: (t1) r4.u|:cc2c4..|cc16c4.c4.:|c.c4^16c4..|:cc2c4..|
 81: (t1) cc16c4.c4.:|c.c4. |:|:c4.cc2c4..cc16c4.:|
 82: (t1) c4.cc4..c4..cc2 c.c4^16c.c16c4:| |:6r4c2c4:|
 83: (t1) u+10c4c4c4c4c.c2.^16u |:c4.cc2c4..cc16c4.:|
 84: (t1) c4.cc4..c4..cc2 c.c4^16c.c32c32c4
 85: (t1) |:28c4:|c.c4c4^16c.c4^16c4c4
 86: (t1) u+10'c.<a''c*60<c+''c.<a''c*60<c+''c.<a''c2.<c+'c16
 87: (t1) r4.u|:cc2c4..|cc16c4.c4.:|c.c4.
 88: (t1) |:c4.cc2c4..cc16c4.:| c4.cc4..c4..cc2 c.c4^16c4c4
 89: (t1) |:c4.cc2c4..cc16c4.:| c4.cc4..c4..cc2 c.c4^16c.c16c4
 90: (t1) |:6r4c2c4:| r4u+10c4c4c4c.c4^16c4c4u
 91: (t1) c4c2c4|:13r4c2c4:| u+10c4c4c4c4c.c2.^16u
 92: (t1) |:|:c4.cc2c4..cc16c4.:|
 93: (t1) c4.cc4..c4..cc2|c.c4^16c.c32c32c4:| c.c4^16u+10
 94: (t1) c4c4c4c4c4c.c8.
 95:
 96: (t2) @u100 o2 l8 r8
 97: (t2) u+10d4db32a32g4u'd.<c+'dd.'d.<a'ddb32b32b16a32a32a16g4^16
 98: (t2) u+10'd.<c+'dd.'d.<a'du-40d64u+40d^32.'d4..<c+'gd16d8d16
 99: (t2) r4ul2dddddddd8.u+10d8d8.udddddd4..l16ddbagl2
100: (t2) |:<c+4>dddddddd4 <c+4>dddd4..<u-40g16u>dd4:|
101: (t2) <c+4..>d1d1d1d1d1d4..g32g32g4
102: (t2) u+10l8'd.<c+'dd.'d*60<a'u-40d64u+40d^32.'d4..<c+'g
103: (t2) l16du-40ddu+40dl2u <c+4>dddddddd4
104: (t2) <c+4>dddd4..<u-40g16u>dd4
105: (t2) <c+4>l1dddddd4.u+10'd8<c+'ub32b32l16bbbaag4^'d*60<a'
106: (t2) u-40d64ud32.r8<c+4^> u-40d*3ud*13d*16d*16b*16a*16g*16
107: (t2) u-50l*8bbbbbbbbub8u-50aaaaaaaaaua8g8.u+10d4..g8
108: (t2) l16ddu-40du+40d r4ul2dddd8.u+10d8d8.uddd4..l16ddbagl2
109: (t2) |:<c+4>dddddddd4 <c+4>dddd4..<u-40g16u>|d4^16d16d8d8
110: (t2) u-40d16ud16:|dd4 <c+4..>d1d1d1d1d1d.
111: (t2) u+10l8'd*60<c+'u-40d64u+40d^32.'d*60<a'u-40d64
112: (t2) u+40d^32.'d.<c+'b.a.gd16d16u
113: (t2) <c+4a8.>d1d1d1d2^16<c+4..>d1d1d1d2^16
114: (t2) <c+4..>d1d1d1d2^16<c+4..>d1d4..g32g32g4
115: (t2) u+10'd*60<c+'u-40d64u+40d^32.'d*60<a'u-40d64
116: (t2) u+40d^32.'d4..<c+'gl16du-40ddu+40dl2u |:<c+4>dddddddd4
117: (t2) <c+4>dddd4..<u-40g16u>|dd4:| d8g32g32g4
118: (t2) u+10'd*60<c+'u-40d64u+40d8^32.'d*60<a'
119: (t2) u-40d64u+40d16..b32b32b16a16a16g16d8.
120:
121: (t3) @u100 o2 l16 r8
122: (t3) u+10f+8|:4f+:|r4.ug+8g+8g+4g+8g+8g+4g+8.a+f+r8.
123: (t3) u+10g+8g+8g+4g+8g+8g+4g+4r2u-50
124: (t3) |:4|:6f+8uf+u-40f+:|f+f+a+8|f+8uf+u-40f+:|r4
125: (t3) |:|:|:6f+8uf+u-40f+:|f+f+a+8f+8uf+u-40f+:|
126: (t3) |:3f+8uf+u-40f+:|f+f+f+ua+8.f+8u-40|:3f+8uf+u-40f+:|
127: (t3) f+f+uf+u-40f+|:4f+:|uf+8f+8a+4 u-40:|
128: (t3) |:22f+f+uf+u-40f+:|f+8uf+8.u-40f+uf+u-40f+
129: (t3) u+50g+4g+8g+8g+4g+8g+8g+4g+4r4g+4u-50
130: (t3) |:|:6f+8uf+u-40f+:|f+f+a+8f+8uf+u-40f+:|
131: (t3) |:3f+8uf+u-40f+:|f+f+f+ua+8.f+8u-40|:3f+8uf+u-40f+:|
132: (t3) f+f+uf+u-40f+|:4f+:|uf+8f+8a+4
133: (t3) |:26f+u-40f+ua+8:|f+8r8f+4f+8.a+f+r8r8.f+8r8.r8.f+8g+4g+4
134: (t3) u+10g+4g+8g+8g+4g+8g+8g+4g+4r4g+4u-50
135: (t3) |:|:6f+8uf+u-40f+:|f+f+a+8|f+8uf+u-40f+:|r4
136: (t3) |:14f+8uf+u-40f+:|f+f+uf+u-40f+f+f+a+8
137: (t3) |:3f+8uf+u-40f+:|f+f+f+ua+8.f+8u-40|:3f+8uf+u-40f+:|
138: (t3) |:f+f+uf+u-40f+:||:8f+:| |:6f+8uf+u-40f+:|f+f+a+8f+8uf+
139: (t3) u-40f+|:8f+8uf+u-40f+:| |:3f+8uf+u-40f+:|f+f+f+ua+8.
140: (t3) f+8u-40|:3f+8uf+u-40f+:| |:8f+:|uf+8f+8a+4u-40
141: (t3) |:22f+f+uf+u-40f+:|f+8uf+8.u-40f+uf+u-40f+
142: (t3) u+50g+4g+8g+8g+4g+8g+8g+4g+4g+4g+4u-50
143: (t3) |:6|:6f+f+uf+u-40f+:|f+f+a+8f+f+uf+u-40f+:|
144: (t3) |:6f+f+uf+u-40f+:|f+uf+8u-40f+ua+4
145: (t3) u+10g+4g+8g+8g+4g+8g+8g+4g+4g+4g+4u-50
146: (t3) |:|:|:6f+8uf+u-40f+:|f+f+uf+u-40f+f+8uf+u-40f+:|
147: (t3) |:3f+8uf+u-40f+:|f+f+f+ua+8.f+8u-40|:3f+8uf+u-40f+:|
148: (t3) f+f+uf+u-40f+||:4f+:|uf+8f+8a+4:| uf+4
149: (t3) u+10g+4g+8g+8g+4g+8g+8g+4g+8.a+f+r
150:
151: / --- Bass ----------------------------
152:
153: (t4) @d0 @m @v120 @u106 @q1 i0 @036 @p64 @k0 o1 l16 @e30,10 r8
154: (t5) @d0 @m @v120 @u106 @q1 i0 @038 @p64 @k0 o1 l16 @e30,10 r8
155: (t4,5) u+6a8r8a8r4ru<<e8.f+rgrrc8.c+rer>b<c>baf+ar8.
156: (t4,5) u+6e8.drc+r8f+8.fr(e8.,c+),18>e2.au
157: (t4,5) |:6ra<c+r>br<dr(c+8,e),12arerr2c*2r*10c8c+cc+>|aef+a:|
158: (t4,5) <c+>af+d< l32d8.<dr>d16d*2r*10>a8<d8r8c+8.>b4<br>b16
159: (t4,5) b*2r*10<(d*14,e),10&d*10>e2a8.<ar> l16aa*2r*10era8r8e4
160: (t4,5) aa|:<c+r>br<dr(c+8,e),12arerr2c*2r*10c8c+cc+>|aef+ara:|
161: (t4,5) <c+>af+d< l32d8.<dr>d16d*2r*10>a8<d8r8c+8c+*2r*10>b4
162: (t4,5) <br> b16 b*2r*10<(d*14,e),10&d*10>e2a8.<ar>
163: (t4,5) l16aa*2r*10era8r8< d+4 r4d8.e4^d4c+4c+8.f+4^>f+4
164: (t4,5) r4b8.<e4^>e4a4ab<cc+2^ r4d8.(f,g),0&f4f4e4..>a+4^a4r8.<
165: (t4,5) u+6e8.drc+r8f+8.fr(e8.,c+),18>e4..b<c>baf+au
166: (t4,5) |:ra<c+r>br<dr(c+8,e),12arerr2c*2r*10c8c+cc+>|aef+a:|
167: (t4,5) <c+>af+d< l32d8.<dr>d16d*2r*10>a8<d8<dr16.>c+8c+*2r*10>
168: (t4,5) b4<br>b16 b*2r*10<(d*14,e),10&d*10>e2 a8.<ar>
169: (t4,5) l16aa*2r*10 era8r8e8r8< |:4cc+cc+>aef+ar8.<e8.
170: (t4,5) f+rgr8c8.c+r|er>b<c>baf+ar4:| <{e>ab<c+de}2f+r8
171: (t4,5) u+6e8.drc+r8f+8.fr(e8.,c+),18>e4..b<c>baf+au
172: (t4,5) |:ra<c+r>br<dr(c+8,e),12arerr2c*2r*10c8c+cc+>aef+a:|
173: (t4,5) |:ra<c+r>br<dr(c+8,e),12arerr2c*2r*10c8c+cc+>|aef+a:|
174: (t4,5) <c+>af+d< l32d8.<dr>d16d*2r*10>a8<d8<dr16.>c+8.>b4<br>
175: (t4,5) b16b*2r*10<(d*14,e),10&d*10>e2a8.<ar> l16aa*2r*10era8r8
176: (t4,5) e4aa|:<c+r>br<dr(c+8,e),12arerr2c*2r*10c8c+cc+>|aef+ar
177: (t4,5) a:|<c+>af+d< l32d8.<dr>d16d*2r*10>a8<d16<dr>d*2r*10d*2
178: (t4,5) r*10c+8 c+*2r*10>b4 <br>b16b*2r*10<(d*14,e),10&d*10>
179: (t4,5) e2a8. <ar>l16aa*2r*10era8r8<d+4
180: (t4,5) r4d8.e4^d4c+4c+8.f+4^>f+4 r4b8.<e4^>e4a4ab<cc+2^
```

▶Pentiumの演算ミスは嬉しいな。IBMの態度には拍手したいが，同時にかわいそうにも思う。
中川　和之(23)埼玉県

```
181: (t4,5) r4d8.(f,g),0&f4f4e4..>a+4^a4r8.<
182: (t4,5) u+6e8.d8c+r8f+8.f8(e8.,c+),18>e2.^<u
183: (t4,5) r4d8.e4^d4c+4.rf+4^>f+4 r4b8.<e4^>e4a4a8.<c+2^
184: (t4,5) r4d8.g4^f4e4..>a4^g4 r4f8.g4^f4e4..a4^<d+4
185: (t4,5) r4d8.e4^d4c+4>c+def+2^ r4b8.<e4^>e4a4ab<cc+2^
186: (t4,5) r4d8.(f,g),0&f4f4e4..>a+4^a4r8.<
187: (t4,5) u+6e8.d8c+r8f+8.f8(e8.,c+),18>e4..b<c>baf+au
188: (t4,5) |:ra<c+r>br<dr(c+8,e),12arerr2c*2r*10c8c+cc+>|aef+a:|
189: (t4,5) <c+>af+d< l32d8.<dr>d16d*2r*10>a8<d8<dr16.>c+8c+*2r*10>
190: (t4,5) b4<br>b16 b*2r*10<(d*14,e),10&d*10>e2a8.<ar> l16a
191: (t4,5) a*2r*10 era8r4. aa|:<c+r>br<dr(c+8,e),12arerr2c*2r*10
192: (t4,5) c8c+cc+>|aef+ara:| <c+>af+d<
193: (t4,5) l32d8.<dr>d16d*2r*10>a8<d8<dr16.>c+8c+*2r*10>b4^16r8
194: (t4,5) <(d*14,e),10&d*10>e2a8.<ar> l16aa*2r*10e8r8.
195: (t4,5) u+6<<e8.f+rgrrc8.c+rerb<c>baf+ar8
196:
197: / --- Guitar & Keyboard ----------------
198:
199: (t6) @d0 @h48 @m30 @v120 @u114 q8 i0 @027 @p54 @k0 o4 l16
200: (t6) @e50,0 r8
201: (t6) u+10a8r8a8r4rue8.f+rgrrc8.c+rer>b<c>baf+ar8.
202: (t6) u+10<f+8.g+rar8>a8.b<rc+r8e2. a.r32r1r1r1r2..a.r32a.r.
203: (t6) r1r1r1r2. u|:e64&@k128e32.r8@k0e2^c8c+re64&@k128e32.r8
204: (t6) @k0|e2.^:|e4.r8
205: (t6) af+ec+>ab8.a1&a4..r<f+ec+>baa64&@k128a8^32.@k0a2.r<
206: (t6) |:e64&@k128e32.r8@k0e2^c8c+re64&@k128e32.r8@k0|e2.^:|e4.r8
207: (t6) af+ec+>ab8.a4^@m@b0,1365,0b8&|:3@b1365,0b&@b0,1365b&:|
208: (t6) @m30b2^8r@b0<f+ec+>baa64&@k128a8^32.@k0a2^r4
209: (t6) r1r1r1r1r1r1r8. u+10<f+8.g+rar8>a8.b<rc+r8e2.ru
210: (t6) |:e64&@k128e32.r8@k0e2^c8c+re64&@k128e32.r8@k0|e2.^:|e4.r8
211: (t6) af+ec+>ab8.@m(a8.<c+),28&>a8<@m30e8a8e&@k128e8@k0f+2^r8.
212: (t6) f+ec+>baa64&@k128a8^32.@k0a2.r
213: (t6) u-10|:4cc+cc+>aef+ar8.<e8.f+rgr8c8.c+r|er>b<c>baf+ar4:|
214: (t6) <{e>ab<c+de}2f+r8 u+20<f+8.g+rar8>a8.b<rc+r8e2.
215: (t6) r1r1a>r32a.r.r1r4rw11w12
216: (t6) @h24@m40@q1i8@017@p64@e60ab<cc+'c+e'f+g*2&@k128g*22@k0
217: (t6) aar>brbr<c8.c+r8. d*2&@k128d*22@k0eerf+rf+rgrgrgabar4^>
218: (t6) b<c+e*2&@k128e*46@k0er8.crc+r>araer
219: (t6) e*2&@k128e*2&@k192e*20@k0g8f+8gf+4^r
220: (t6) ab<c+def+aa*2&@k64a*2&@k128a*20@k0a+a4.r
221: (t6) <d*3&@k128d*9@k0d+d4^r
222: (t6) cc+c>eaerf+rf+*2&@k64f+*34@k0grf+rf+er
223: (t6) ea<e>b<c+>aegf+ec8c+>ae g8gf+ra*2&@k128a*10r@k0a4^rgrf+
224: (t6) f+gab<c+def+af+gab<c+de f+ed+edc>b<dc+>a+a<c>ba+aa*54
225: (t6) <d*3&@k64d*3&@k128d*24@k0d+d*52a*4&@k64a*4&@k128a*24@k0a+
226: (t6) a4..rd+rea>b<cc+>ae a*3&@k128a*33@k0ar<a*3&@k128a*21@k0a2^
227: (t6) r1r1r1r1r1r8.@h48@m30q8i0@027@p54@e50
228: (t6) >>f+8.g+rar8>a8.b<rc+r8e4..
229: (t6) @h24@mu-14@030@e60,10f+8a8<(c+*8,d),0&c+*16>
230: (t6) @b0,1365,0b*8&@b1365,0,72b*232@b0a8b@m40e4..@mee<
231: (t6) @b0,1365,0d*8&@b1365,0,116d*124&d@b0c+*16d*16e*16
232: (t6) @b0,1365,0e*8&@b1365,0,56e*64&e@b0c+@m40e4@mee
233: (t6) @b0,1365,0g*8&@b1365,0,58g*88&g@b0el*8d&@k64d&@k0d
234: (t6) l16cd8>agel*8ddc>al16<
235: (t6) @m40(c*8,d)&c*80@m(d*8,e)&d*16(g*8,a)&g*16<c8@m40c4
236: (t6) @m(e4>g),24aa+bb<c32>b32a+a<c>
237: (t6) l*11a+agfc+>afc+>a+@m40a*69@ml16<d8
238: (t6) l*16f+f+ab<df+l16f+8@m40a4
239: (t6) @m<@b0,683,0c&@b683,0,8c&@b0,683,0c&@b683c*60
240: (t6) @b0(e8,f+),16&e8 (c+8>b)&<c+8.>a<@m40c+*72&@m(c+*24>b),0<
241: (t6) l*8ef+g+ef+g+ef+g+f+g+af+g+af+g+af+g+bf+g+bg+*12rf+g+r*24
242: (t6) l16(b*8<c)&>b*76l*8bagl16ed(d+,e)&d+c@m40d8.@m
243: (t6) >gab<cde(g,a)&gg32e32a8.&@m80a4&@m(a8.>a)r8
244: (t6) <f+8.g+rar8>a8.b<rc+r8@m40e4.&@mu-20l*6
245: (t6) k-1e&k-2e&k-3e&k-4e&k-5e&k-6e&k-7e&k-8e&k-9e&k-10e&
246: (t6) k-11e&k-12e&k-13er32u+20l16k0>
247: (t6) |:@m40(e32,f+)&e32r8e2rc8c+.r32f+r8|@ma8^32r32ef+e.
248: (t6) r32>b<c>ba8r:|<e4^&@m(e8>a)r
249: (t6) <af+ec+>a(a,b)&a8(a8.<c+),24&>a8<e8a8<
250: (t6) @m80c+2^8.&@m(c+8>f+),0r8
251: (t6) f+ec+>ba(a,b)&a8a8&u-20l*6a+&k1a+&k2a+&k3a+&k4a+&
252: (t6) k5a+&k6a+&k7a+&k8a+&k9a+&k10a+&
253: (t6) k11a+&k12a+&k13a+&k14a+&k15a+&k16a+&k17a+&k18a+&
254: (t6) k19a+r16u+20k0l16
255: (t6) <<|:@m40(e32,f+)&e32r8e2rc8c+.r32f+r8|e4^<
256: (t6) @m80(c,c+)&c4..:|>e4^&@m(e8>a)r
257: (t6) <af+ec+>a(a,b)&a8@m40a2.(b8<c+)&>b2r8@m<
258: (t6) f+ec+>ba(a,b)&a8@m40a4.r8
259: (t6) @m<e8.f+rgr8c8.c+rerb<c>baf+@m(a8.,e),24
260:
261: / --- Etc. -----------------------------
262:
263: (t7) @d0 @m @v120 @u60 q8 i0 @056 @p54 @k0 o4 l16 @e80,20 r8
264: (t7) a8r8a8r4ru-10e8.f+rgrrc8.c+rer>b<c>baf+ar8.
265: (t7) u+76i127@039@p80@e90,40<<< f+8.g+rar8>a8.b<rc+r8e2.>>
266: (t7) ui0@056@p54@e80,20a.r32r1r1r1r2..a.r32a.r.r1r1r1r2.
267: (t7) r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1<<u+60i127@039@p80@e90,40
268: (t7) |:c+4e8.>b4^<c+4>a4b8.|<c+4^>e4:|<c+4..
269: (t7) d8e4g8.d4^e4c4d8.e4^f4r8. u+6f+8.g+rar8>a8.b<rc+r8e2.r
270: (t7) r1r1r1r1r1r1r1
271: (t7) u-56i0@056@p54@e80,20>>r1r1r1r1r1r1r2r8a8r1r1r8.
272: (t7) u+56i127@039@p80@e90,40<< f+8.g+rar8>a8.b<rc+r8e2.
273: (t7) u-56i0@056@p54@e80,20>>a.r32r1r2..ua.r32a.r.r1r2.
274: (t7) r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1<< u+60i127@039@p80@e90,40
275: (t7) |:c+4e8.>b4^<c+4>a4b8.|<c+4^>e4:|<c+4..d8e4g8.d4^
276: (t7) e4c4d8.e4^f4r8. u+6f+8.g+rar8>a8.b<rc+r8e2.r
277: (t7) r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r8.
278: (t7) f+8.g+rar8>a8.b<rc+r8e2.r
279: (t7) u-12|:|:f+r8e2^c8c+8f+r8|e2.^:|e2
280: (t7) af+ec+>ab8.a1&a2<f+ec+>bab8.|a2.^:|a4.r8
281: (t7) u+12<e8.f+rgrrc8.c+rerb<c>baf+ar8
282:
283: (t8) @d0 @m @v120 @u90 q8 i0 @062 @p64 @k0 o5 l16 @e80,20 r8
284: (t8) 'a8>a'r8'a8>a'r4ru-20e8.f+rgrrc8.c+rer>b<c>baf+ar8.
285: (t8) u+10<f+8.g+rar8>a8.b<rc+r8e2.
286: (t8) u'a.>a'r32r1r1r1r2..'a.>a'r32'a.>a'r.r1r1r1r2.
287: (t8) r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1
288: (t8) u-10|:3@116@p64>>@e60,0g4g4g4g4g4g4g8.
289: (t8) u+10@119<@p30f@p64|c8>@p97g8u-10:|<c4r8.
290: (t8) u-10@062@e80,20<f+8.g+rar8>a8.b<rc+r8e2.r
291: (t8) r1r1r1r1r1r1r1 u+10@119@e60,0>|:6r2r8.@p30f@p64c4:|
292: (t8) r2^8u+10@062@e80,20<'a8>a'r1r1r8. u-20f+8.g+rar8>a8.b<
293: (t8) rc+r8e2. u+20'a.>a'r32r1r2..u'a.>a'r32'a.>a'r.r1r2.
294: (t8) r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1
295: (t8) u-10|:3@116@p64>>@e60,0g4g4g4g4g4g4g8.
296: (t8) u+10@119<@p30f@p64c8>@p97g8u-10:|@116@p64g8.
297: (t8) @062@e80,20<<f+8.g+rar8>a8.b<rc+r8e2.r
298: (t8) |:7@116@p64>>@e60,0g4g4g4g4g4g4g8.
299: (t8) u+10@119<@p30f@p64|c8>@p97g8u-10:|<c4r8.
300: (t8) u-10@062@e80,20<f+8.g+rar8>a8.b<rc+r8e2.r
301: (t8) r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r2r8.
302: (t8) e8.f+rgrrc8.c+rerb<c>baf+ar8
303:
304: / --- Keyboards ------------------------
305:
306: (t9) @d0 @m @v120 @u100 q8 i0 @001 @p84 @k0 o4 l16 @e80,20 r8
307: (t9) u+10a8r8a8r4rue8.f+rgrrc8.c+rer>b<c>baf+ar8.
308: (t9) u-10@003@p64'a8.<def+''b<deg+'r<'def+a'r8>'d8.ef+a'
309: (t9) 'def+b'r'eab<c+'r8'a2.b<de'
310: (t9) <u+20@001@p84a.r32r1r1r1r2..a.r32a.r.r1r1r1r2.>
311: (t9) u-10@003@p64@e60|:u-10|:4'ab<c+f+'r8'a*156b<c+e':|<u+10
312: (t9) 'c+2.ef+a''c+8.ef+a'>'a*108<def+''a2<def+'u-10'a8.b<df+'
313: (t9) 'a*108b<c+e'<u+10|'d4ef+a':|'c+4ef+a'@e80
314: (t9) 'd4..ef+a'>'a*108<def+''a4..b<c+e'<'c+*108ef+a'
315: (t9) 'd4..ef+a'>'a*108b<df''a4..b<c+e'<'c+*108ef+a'
316: (t9) 'c4..dfa'>'a*108<cdg'<'d4..eg<c''g*60a+<ce''g4a<c+f'r8.
317: (t9) u-10>'a8.<def+''b<deg+'r<'def+a'r8>'d8.ef+a''def+b'r
318: (t9) 'eab<c+'r8'a2.b<de'r @e60|:4'ab<c+f+'r8'a*156b<c+e':|
319: (t9) <u+10 'c+2.ef+a''c+8.ef+a'>'a*108<def+''a2<def+'
320: (t9) u-10'a8.b<df+''a*108b<c+e'<u+10'c+4ef+a'
321: (t9) u-20@001@p84>|:4'c<c''c+<c+''c<c''c+<c+'>'a<a''e<e'
322: (t9) 'f+<f+''a<a'r8.< 'e8.<e''f+<f+'r'g<g'r8'c8.<c''c+<c+'r|
323: (t9) 'e<e'r>'b<b'<'c<c'>'b<b''a<a''f+<f+''a<a'r4:|
324: (t9) <{'e<e'>'a<a''b<b'<'c+<c+''d<d''e<e'}2'f+<f+'r8
325: (t9) u+10@003@p64@e80'a8.<def+''b<deg+'r<'def+a'r8>'d8.ef+a'
326: (t9) 'def+b'r'eab<c+'r8'a2.b<de'
327: (t9) <u+20@001@p84r8r1r2..a.r32a.r.r1r2.>
328: (t9) u-10@003@p64@e60|:u-10|:4'ab<c+f+'r8'a*156b<c+e':|<u+10
329: (t9) 'c+2.ef+a''c+8.ef+a'>'a*108<def+''a2<def+'u-10'a8.b<df+'
330: (t9) 'a*108b<c+e'<u+10|'d4ef+a':|'c+4ef+a'@e80
331: (t9) 'd4..ef+a'>'a*108<def+''a4..b<c+e'<'c+*108ef+a'
332: (t9) 'd4..ef+a'>'a*108b<df''a4..b<c+e'<'c+*108ef+a'
333: (t9) 'c4..dfa'>'a*108<cdg'<'d4..eg<c''g*60a+<ce''g4a<c+f'r8.
334: (t9) u-10>'a8.<def+''b<deg+'r<'def+a'r8>'d8.ef+a''def+b'r
335: (t9) 'eab<c+'r8'a2.b<de'ru<
336: (t9) 'd4..ef+a'>'a*108<def+''a4..b<c+e'<'c+*108ef+a'
337: (t9) 'd4..ef+a'>'a*108b<df''a4..b<c+e'<'c+*108ef+a'
338: (t9) |:'c4..dfa'>'a*108<cdg'<'d4..eg<c'|'g*108b<ce':|
339: (t9) 'c+*60ef+a''c+4ef+a'
340: (t9) 'd4..ef+a'>'a*108<def+''a4..b<c+e'<'c+*108ef+a'
341: (t9) 'd4..ef+a'>'a*108b<df''a4..b<c+e'<'c+*108ef+a'
342: (t9) 'c4..dfa'>'a*108<cdg'<'d4..eg<c''g*60a+<ce''g4a<c+f'r8.
343: (t9) u-10>'a8.<def+''b<deg+'r<'def+a'r8>'d8.ef+a''def+b'r
344: (t9) 'eab<c+'r8'a2.b<de'r
345: (t9) u+10@e60|:u-10|:4'ab<c+f+'r8'a*156b<c+e':|<u+10
346: (t9) 'c+2.ef+a''c+8.ef+a'>'a*108<def+''a2<def+'
347: (t9) u-10'a8.b<df+'|'a*108b<c+e'<u+10'c+4ef+a':|
348: (t9) >'a4.b<c+e'r8 u+20@001@p84<e8.f+rgrrc8.c+rerb<c>baf+ar8
349:
350: (t10) @d0 @m @v120 @u50 q8 i0 @092 @p64 @k0 o4 l16 @e70,20 r8
351: (t10) r1r1r8.'a8.<def+''b<deg+'r<'def+a'r8>'d8.ef+a''def+b'
352: (t10) r'eab<c+'r8'a2.b<de'
353: (t10) rr1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1<u+10
354: (t10) 'd4..ef+a'>'a*108<def+''a4..b<c+e'<'c+*108ef+a'
355: (t10) 'd4..ef+a'>'a*108b<df''a4..b<c+e'<'c+*108ef+a'
356: (t10) 'c4..dfa'>'a*108<cdg'<'d4..eg<c''g*60a+<ce''g4a<c+f'r8.>
357: (t10) u'a8.<def+''b<deg+'r<'def+a'r8>'d8.ef+a''def+b'r'eab<c+'
358: (t10) r8'a2.b<de'r r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r2...
359: (t10) 'a8.<def+''b<deg+'r<'def+a'r8>'d8.ef+a''def+b'r'eab<c+'
360: (t10) r8'a2.b<de'r r1r1 @v0u+70@053@e0,60>|:15'f+<f+'&^2:|
361: (t10) |:8'f+<f+'&^12:|'f+<f+'r2 r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1
362: (t10) r1r1r1@v120u-60@092@e70,20<<
363: (t10) 'd4..ef+a'>'a*108<def+''a4..b<c+e'<'c+*108ef+a'
364: (t10) 'd4..ef+a'>'a*108b<df''a4..b<c+e'<'c+*108ef+a'
365: (t10) 'c4..dfa'>'a*108<cdg'<'d4..eg<c''g*60a+<ce''g4a<c+f'r8.>
366: (t10) u'a8.<def+''b<deg+'r<'def+a'r8>'d8.ef+a''def+b'r'eab<c+'
367: (t10) r8'a2.b<de'ru+10<
368: (t10) 'd4..ef+a'>'a*108<def+''a4..b<c+e'<'c+*108ef+a'
369: (t10) 'd4..ef+a'>'a*108b<df''a4..b<c+e'<'c+*108ef+a'
370: (t10) |:'c4..dfa'>'a*108<cdg'<'d4..eg<c'|'g*108b<ce':|
371: (t10) 'c+*60ef+a''c+4ef+a'
372: (t10) 'd4..ef+a'>'a*108<def+''a4..b<c+e'<'c+*108ef+a'
373: (t10) 'd4..ef+a'>'a*108b<df''a4..b<c+e'<'c+*108ef+a'
374: (t10) 'c4..dfa'>'a*108<cdg'<'d4..eg<c''g*60a+<ce''g4a<c+f'r8.>
375: (t10) u'a8.<def+''b<deg+'r<'def+a'r8>'d8.ef+a''def+b'r'eab<c+'
376: (t10) r8'a2.b<de'r r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r1r2r8.r1r4..
377:
378: (t11) @d0 @h24 @m20 @v120 @u88 @q1 i0 @017 @p14 @k0 o4 l16
379: (t11) @e100,0 wr16
380: (t12) @d0 @h24 @m20 @v120 @u88 @q1 i0 @017 @p114 @k0 o4 l16
381: (t12) @e100,0 wr8
382: (t11,12) ab<cc+'c+e'f+g*2&@k128g*22@k0 aar>brbr<c8.c+r8.
383: (t11,12) d*2&@k128d*22@k0eerf+rf+rgrgrgabar4^>
384: (t11,12) b<c+e*2&@k128e*46@k0er8.crc+r>araer
385: (t11,12) e*2&@k128e*2&@k192e*20@k0g8f+8gf+4^r
386: (t11,12) ab<c+def+aa*2&@k64a*2&@k128a*20@k0a+a4.r
387: (t11,12) <d*3&@k128d*9@k0d+d4^r
388: (t11,12) cc+c>eaerf+rf+*2&@k64f+*34@k0grf+rf+er ea<e>b<c+>aeg
389: (t11,12) f+ec8c+>ae g8gf+ra*2&@k128a*10r@k0a4^rgrf+f+gab<c+def+
390: (t11,12) af+gab<c+de f+ed+edc>b<dc+>a+a<c>ba+aa*54 <d*3&@k64
391: (t11,12) d*3&@k128d*24@k0d+d*52a*4&@k64a*4&@k128a*24@k0a+a4..r
392: (t11,12) d+rea>b<cc+>ae a*3&@k128a*33@k0ar<a*3&@k128a*21@k0a2^
393:
394: (p)
```


▶やっぱ，Oh!XにCD-ROMの付録はまだ早いと思います。CDラジカセで再生できるゲームミュージックてのも入っていればいいんですけど。 春名 義行(28)兵庫県

リスト5 AFTER SCHOOLのカウンタ表示

```
 1:000051D9 00000000   2:000051D9 00000000   3:000051D9 00000000   4:000051D8 00000000
 5:000051D8 00000000   6:000051D8 00000000   7:000051D8 00000000   8:000051D8 00000000
 9:000051D7 00000000  10:000051D6 00000000  11:00000AE0 00000000  12:00000AEC 00000000
```

リスト6 白鳥の湖

```
  1: .comment  [SC55 only] バレエ音楽「白鳥の湖」
  2: .comment                     Act II No.10 「情景」 Moderato
  3: .comment        P.Tschaikowsky "The Swan Lake", Op.20
  4: .comment        arranged by Doi Atsushi, For SC-55 Jan 1994
  5: (i)
  6: (d0)
  7: /swanswanswanswanswanswanswanswanswanswanswanswanswan
  8: /
  9: /  S  W  A  N    L  A  K  E  Op.20
 10: /
 11: / Act  II  No. 10  Scene
 12: /                     Moderato
 13: /
 14: /                         P.Tschaikowsky
 15: /
 16: /          チャイコフスキー
 17: /
 18: /         バレエ音楽「白鳥の湖」
 19: /
 20: /        第2幕  第10曲 「情景」
 21: /
 22: /        arranged by Doi Atsushi
 23: /           製作:土井 淳史
 24: /           For SC-55
 25: /
 26: /      1994  1/18(Tue) ~ 1994  1/19(Wed)
 27: /
 28: /TCHAIKOTCHAIKOTCHAIKOTCHAIKOTCHAIKOTCHAIKOTCHAIK
 29: /
 30: /------------------------------------------------------------
 31: (b1)                  / Base Channel = MIDI
 32:
 33: /------------------------------------------------------------
 34: /        Track Map
 35: / Strings
 36: /        1st Violin      Ch:1     Tr:1,2
 37: /        2nd Violin      Ch:2     Tr:3,4
 38: /        Viola           Ch:3     Tr:5,6
 39: /        Violoncello     Ch:4     Tr:7
 40: /        Doublebass      Ch:5     Tr:8
 41: / Percussion
 42: /        Timpany         Ch:10    Tr:9
 43: /        Harp            Ch:6     Tr:10,11
 44: / Wood-wind
 45: /        Flute           Ch:7     Tr:12,13
 46: /        Oboe            Ch:8     Tr:14,15
 47: /        Clarinet        Ch:9     Tr:16,17
 48: /        Bassoon         Ch:11    Tr:18,19
 49: / Brass
 50: /        Horn            Ch:12    Tr:20,21,22,23
 51: /        Trumpet         Ch:13    Tr:24,25
 52: /        Trumbone        Ch:14    Tr:26,27,28
 53: /        Tuba            Ch:15    Tr:29
 54:
 55: (m 1,2000)(aMIDI1 , 1)
 56: (m 2,2000)(aMIDI1 , 2)
 57: (m 3,2000)(aMIDI2 , 3)
 58: (m 4,2000)(aMIDI2 , 4)
 59: (m 5,2000)(aMIDI3 , 5)
 60: (m 6,2000)(aMIDI3 , 6)
 61: (m 7,2000)(aMIDI4 , 7)
 62: (m 8,2000)(aMIDI5 , 8)
 63:
 64: (m 9,2000)(aMIDI10, 9)
 65: (m10,2000)(aMIDI6 ,10)
 66: (m11,2000)(aMIDI6 ,11)
 67: (m12,2000)(aMIDI7 ,12)
 68: (m13,2000)(aMIDI7 ,13)
 69: (m14,2000)(aMIDI8 ,14)
 70: (m15,2000)(aMIDI8 ,15)
 71: (m16,2000)(aMIDI9 ,16)
 72: (m17,2000)(aMIDI9 ,17)
 73: (m18,2000)(aMIDI11,18)
 74: (m19,2000)(aMIDI11,19)
 75: (m20,2000)(aMIDI12,20)
 76: (m21,2000)(aMIDI12,21)
 77: (m22,2000)(aMIDI12,22)
 78: (m23,2000)(aMIDI12,23)
 79: (m24,2000)(aMIDI13,24)
 80: (m25,2000)(aMIDI13,25)
 81: (m26,2000)(aMIDI14,26)
 82: (m27,2000)(aMIDI14,27)
 83: (m28,2000)(aMIDI14,28)
 84: (m29,2000)(aMIDI15,29)
 85:
 86: /------------------------------------------------------------
 87: / SC55 INIT
 88:
 89: .roland_exclusive 16,66=($40,00,$7F,00)
 90:
 91: /------------------------------------------------------------
 92: /VOICE RESERVE
 93:
 94: .sc55_v_reserve $10={2,2,2,2, 2,0,1,1 ,1,0,1,4 ,2,3,1,0}
 95:
 96:
 97: /      REVERB SET
 98: .sc55_reverb $10={4,4,0,65,90,0,0}
 99:
100: /      CHORUS SET Macro Pre-lpf Level Feedback Delay Rate Depth
Send level to Chorus
101: .sc55_chorus $10={2,0,100,20,80,3,19,0}
102:
103: .sc55_print "Swan Lake No.10 [Scene]"
104:
105: /------------------------------------------------------------
106: / MML DATA SET
107:
108: (t1)t 200
109: /*** 1st Violin
110: (t1)        i0@ 45@p 32@v 80y91,70y93,70@j1k  0
111: (t1)@y1,99,64,0                                r1
112: (t2)                  @v 80          @j1k  0r1
113: /*** 2nd Violin
114: (t3) r16   i0@ 45@p 48@v 70y91,70y93,70@j1k  0
115: (t3)@y1,99,64,0                                r2r4..
116: (t4) r16              @v 70          @j1k  0r2r4..
117: /*** Viola
118: (t5) r8    i0@ 45@p 72@v 70y91,70y93,70@j1k  0
119: (t5)@y1,99,64,0                                r2r4.
120: (t6) r8               @v 70          @j1k  0r2r4.
121: /*** Violoncello
122: (t7) r8.   i0@ 46@p 88@v 70y91,70y93,70@j1k  0
123: (t7)@y1,99,64,0                                r2r4r16
124: /*** Double bass
125: (t8) r4    i0@ 46@p112@v 70y91,70y93,70@j1k-12
126: (t8)@y1,99,64,0                                r2r4
127:
128: /*** Timpany
129: (t9) r4r16 i0@ 49     @v 90y91,100y9,50@j0k  0r8.r2
130: /*** Harp
131: (t10)r4r8  i0@ 47@p 16@v 50y91,100y93,30@j0k  0r8r2
132: (t11)r4r8             @v 50          @j0k  0r8r2
133:
134: /*** Flute
135: (t12)r4r8. i0@ 74@p 64@v 70y91,100y93,25@j0k  0r16r2
136: (t13)r4r8.            @v 70          @j0k  0r16r2
137: /*** Oboe
138: (t14)r2    i0@ 69@p 72@v 70y91,100y93,25@j0k  0r2
139: (t15)r2               @v 70          @j0k  0r2
140: /*** Clarinet
141: (t16)r2r16 i0@ 72@p 56@v 70y91,100y93,25@j0k- 3r4..
142: (t17)r2r16            @v 70          @j0k -3r4..
143: /*** Bassoon
144: (t18)r2r8  i0@ 71@p 80@v 70y91,100y93,25@j0k  0r4.
145: (t19)r2r8             @v 70          @j0k  0r4.
146:
147: /*** Horn
148: (t20)r2r8. i0@ 61@p 40@v 80y91,90y93,30@j1k- 7r4r16
149: (t21)r2r8.            @v 80          @j1k- 7r4r16
150: (t22)r2r8.            @v 80          @j1k- 7r4r16
151: (t23)r2r8.            @v 80          @j1k- 7r4r16
152: /*** Trumpet
153: (t24)r2.   i0@ 57@p 64@v110y91,90y93,30@j1k+ 5
154: (t24)@y1,99,55r4
155: (t25)r2.              @v110          @j0k+ 5
156: (t25)@y1,99,55r4
157: /*** Trombone
158: (t26)r2.r16i0@ 58@p 96@v100y91,90y93,30@j0k  0
159: (t26)@y1,99,55r8.
160: (t27)r2.r16           @v100          @j0k  0
161: (t27)@y1,99,55r8.
162: (t28)r2.r16           @v100          @j0k  0
163: (t28)@y1,99,55r8.
164: /*** Tuba
165: (t29)r2.r8 i0@ 59@p104@v 80y91,90y93,30@j0k  0r8
166:
167:
168: (t 1)[!]
169: (t 2)[!]
170: (t 3)[!]
171: (t 4)[!]
172: (t 5)[!]
173: (t 6)[!]
174: (t 7)[!]
175: (t 8)[!]
176: (t 9)[!]
177: (t10)[!]
178: (t11)[!]
```

▶PlayStationを買った。弟は「リッジレーサー」を期待していたようで，「AIV」を見て「つまんねぇ」のひと言。さらに，1台しかないテレビにつないだら家族から目のカタキにされてしまい，全然ゲームができない。　坂本　博朗(20)栃木県

```
179: (t12)[!]
180: (t13)[!]
181: (t14)[!]
182: (t15)[!]
183: (t16)[!]
184: (t17)[!]
185: (t18)[!]
186: (t19)[!]
187: (t20)[!]
188: (t21)[!]
189: (t22)[!]
190: (t23)[!]
191: (t24)[!]
192: (t25)[!]
193: (t26)[!]
194: (t27)[!]
195: (t28)[!]
196: (t29)[!]
197:
198: (t24)@y1,99,55
199: (t25)@y1,99,55
200: (t26)@y1,99,55
201: (t27)@y1,99,55
202: (t28)@y1,99,55
203:
204: /
205: /       Moderato
206: /
207:
208: (t1)t 85
209: (t1)y11,127@U96o4q818@C11,127,127 @h,0 @s,1
210: (t1)@A127f+&@A124f+&@A120f+&@A116f+&@A112f+&@A108f+&@A104f+&@A10
0f+&
211: (t1)@A96f+2@A@U64g2 f+1& f+2e+4e4 d4g4f+4e4 d2&d4>b4& b4&b4<c+4d
4 e4d4&d4e4 d4f+4b4f+4
212: (t1)@U88@A96a&@A100a&@A104a&@A108a&@A112a&@A116a&@A120a&@A124a&
213: (t1)@A127a&@A124a&@A120a&@A116a&@A112a&@A108a&@A104a&@A100a
214: (t1)@A96b&@A100b&@A104b&@A108b&@A112b&@A116b&@A120b&@A124b
215: (t1)@A127<c+&@A124c+&@A120c+&@A116c+@A112>a+&@A108a+@A104f+&@A10
0f+
216: (t1)@A96a&@A100a&@A104a&@A108a&@A112a&@A116a&@A120a&@A124a&
217: (t1)@A127a&@A124a&@A120a&@A116a&@A112a&@A108a&@A104a&@A100a
218: (t1)@A96b4&@A98b4&@A100b4&@A102b4 <@A104c4&@A106c4&@A108c4&@A110
c4
219: (t1)@A112c+&@A114c+&@A116c+&@A118c+&@A120c+&@A122c+&@A124c+&@A12
6c+
220: (t2)|:5r1:| @U64o3q814b2&br |:10r1:| <e1 e+2e2
221:
222: (t3)y11,127@U96o4q818@C11,127,127 @h,0 @s,1
223: (t3)@A127d&@A124d&@A120d&@A116d&@A112d&@A108d&@A104d&@A100d&
224: (t3)@A96d2@A@U64e2 d1 d2>b4&ba+ b4<b4a4g4 f+2e+4e4 d4>g+4a+4b4 a
+4b4&b4&ba+ b4<d4f+4r4
225: (t3)@U88@A96e&@A100e&@A104e&@A108e&@A112e&@A116e&@A120e&@A124e
226: (t3)@A127f+&@A124f+&@A120f+&@A116f+&@A112f+&@A108f+&@A104f+&@A10
0f+
227: (t3)@A96g&@A100g&@A104g&@A108g&@A112g&@A116g&@A120g&@A124g
228: (t3)@A127g+&@A124g+&@A120g+&@A116g+@A112f+&@A108f+@A104d&@A100d
229: (t3)@U96@A96e&@A100e&@A104e&@A108e&@A112e&@A116e&@A120e&@A124e
230: (t3)@A127f+&@A124f+&@A120f+&@A116f+&@A112f+&@A108f+&@A104f+&@A10
0f+
231: (t3)@A96g4&@A98g4&@A100g4&@A102g4& @A104g4&@A106g4&@A108g4&@A110
g4
232: (t3)@A112g+&@A114g+&@A116g+&@A118g+@A120a+&@A122a+&@A124a+&@A126
a+
233: (t4)|:18r1:|
234:
235: (t5)y11,127@U96o3q818@C11,127,127 @h,0 @s,1
236: (t5)@A127b&@A124b&@A120b&@A116b&@A112b&@A108b&@A104b&@A100b&
237: (t5)@A96b1& b1& b2@A@U64g+4gf+& f+4b2. r4a4g+4g4 f+1& f+2e+4e4 f
+4b4<d2
238: (t5)@U88@A96c+&@A100c+&@A104c+&@A108c+&@A112c+&@A116c+&@A120c+&@
A124c+&
239: (t5)@A127c+&@A124c+&@A120c+&@A116c+&@A112c+&@A108c+&@A104c+&@A10
0c+
240: (t5)@A96e&@A100e&@A104e&@A108e&@A112e&@A116e&@A120e&@A124e
241: (t5)@A127e+&@A124e+&@A120e+&@A116e+@A112c+&@A108c+@A104>b&@A100b
242: (t5)@A96<c+&@A100c+&@A104c+&@A108c+&@A112c+&@A116c+&@A120c+&@A12
4c+&
243: (t5)@A127c+&@A124c+&@A120c+&@A116c+&@A112c+&@A108c+&@A104c+&@A10
0c+
244: (t5)@A96e4&@A98e4@A100f4&@A102f4 @A104c4&@A106c4&@A108c4&@A110c4
245: (t5)@A112c+&@A114c+&@A116c+&@A118c+&@A120c+&@A122c+&@A124c+&@A12
6c+
246: (t6)|:17r1:| @u96o3q818b2a+2
247:
248: (t7)r1 @u64o2q814br2. r1r1 br2. r1
249: (t7)r2@45o3q818e4d4 c+4>bag+4gf+ @49b8r4. @46<14br
250: (t7)argr f+r2. erdr c+rf+b argr f+r2. @u+8erd<d @u+8cr>b-r @u+8g
+rf+r
251: (t8)r1 @u64o2q814br2. r1r1 br2. |:3r1:| br<br
252: (t8)argr f+r2. erdr c+rf+b argr f+r2. @u+8erd<d @u+8cr>b-r @u+8g
+rf+r
253:
254: / Percussion & others
255:
256: (t9)|:18r1:|
257:
258: (t10)@U80o2q8112b<f+b<df+b<d>bf+d>bf+ >b<f+b<df+b>egb<egb
259: (t10)o2b<f+b<df+b<d>bf+d>bf+ o2b<f+b<df+b>b8<b8<b8r8
260: (t10)132@d1o6f+d>bf+d>bf+d@d0@d1o5bge>bge>bg@d0 @d1o5f+d>bf+d>bf
+d@d0@d1o4b>ge>be>bge@d0
261: (t10)@d1{>b<df+b<df+b<df+b<df+}2b8r4.@d0 |:3r1:|
262: (t10)@u72o4q8112rc+eaec+rc+eaec+ r>a<c+f+a<c+f+8r4. r4>gb<eg8r4.
263: (t10)r4e+g+<c+f+8r4. o4rc+eaec+rc+eaec+ r>a<c+f+a<c+f+8r4.
264: (t10)o3@u64eb<e@u+8gb<eo3@u+8dgb@u+8<gb<f @u+8@d1o2{ceg<ceg<ceg}
2@u+8<c8r8@d0r4 r1
265: (t11)|:9r1:| @u72o2q4112'a4<a'r4'g4<g'r4 'f+4<f+'r2. <eb<er2. c+
g+<c+r4f+8r4.
266: (t11)o2'a4<a'r4'g4<g'r4 'f+4<f+'r2. |:3r1:|
267:
268: / Wood-wind
269:
270: (t12)|:18r1:|
271: (t13)|:18r1:|
272:
273: (t14)r1 @u80o5q818f+2>b<c+de f+4.df+4.d f+4.>b<d>bg<d >q7b2&b<q8
edc+
274: (t14)f+2>b<c+de ı+4.df+4.d f+4.>b<d>bg<d>q7b2.q8b4
275: (t14)<c+4@u+4d4@u+4e4@u+4f+g @u+4a4.@u-8g@u-8f+4ga
276: (t14)b4.@u+4a@u+4g4@u+4ab @u+4<c+4.@u-4>b@u-4f+d@u-4c+>b <c+4@u+
4d4@u+4e4@u+4f+g
277: (t14)@u+4a4.@u-8g@u-8f+4ga @u+4b4.a@u+4g4ab
278: (t14)<@u+4c4.>g@u+4e4g<c @u+4c+4.>g+<@u+4c+4.>f+
279: (t15)|:18r1:|
280:
281: (t16)|:18r1:|
282: (t17)|:18r1:|
283:
284: (t18)|:18r1:|
285: (t19)|:18r1:|
286:
287: / Brass
288:
289: (t20)|:18r1:|
290: (t21)|:18r1:|
291: (t22)|:18r1:|
292: (t23)|:18r1:|
293: (t24)|:18r1:|
294: (t25)|:18r1:|
295: (t26)|:18r1:|
296: (t27)|:18r1:|
297: (t28)|:18r1:|
298: (t29)|:18r1:|
299:
300: /
301: /  [1]
302: /
303:
304: / Strings
305:
306: (t1)@a@u96o5q814d2e2 f+1& f+2ga+ b1& b1& b1& b2ga+
307: (t1)t+1@49q7@u64b8r4.r4o4q818@u96b4 t+1<c+4d4e4f+g t+1a4.gf+4ga
t+1b4.ag4ab t+1<c+4.>bf+dc+>b
308: (t1)t+1<c+4d4e4f+g t+1a4.gf+4ga t+1b4.ag4ab 16q7t+1<c>g<c>b3b t+
1a+f+a+b3b
309: (t1)t+1<c>g<c>b3b t+1a+f+a+b3b
310: (t1)t+5@y1,99,55112|:<cc>gg<cc>:||:6g:||:6f+:|
311: (t1)t+5|:<cc>gg<cc>:||:6g:||:6f+:| @u112<t+5|:cc>gg<cc:|
312: (t1)t+8|:12c+:| t+8|:dd>b-b-<dd:| t+8|:10d:|c+c+
313: (t1)t+8ddddc+c+ t+8ddddc+c+ t+8ddddc+c+ t-8ddddc+t 180c+
314: (t2)r1@u96o4q814b1& b2&br <d2e2 d2e2 d1& d2>br q7<@u64f+8r4.r2 |
:21r1:|
315:
316: (t3)@a@u96o4q814b2g2 d1& d2<de f+2g2 f+2g2 f+1& f+2de
317: (t3)@49q7@u64d8r4.r4o3q818@u96b4 <c+4d4e4f+g a4.gf+4ga b4.ag4ab
<c+4.>bf+dc+>b
318: (t3)<c+4d4e4f+g a4.gf+4ga b4.ag4ab 16q7|:<c>g<c>b3b a+f+a+b3b:|
319: (t3)@y1,99,55112|:|:<cc>gg<cc>:| r1:| @u112<|:cc>gg<cc:| |:12g:|
r1 |:36e:|
320: (t4)r2@u96o3q814b2& b1& b2<ga+ b1& b1& b1& b2ga+
321: (t4)q7@u64b8r4.r2 |:16r1:| 112q7<@u112|:12e:| r1 |:10d:|c+c+ |:4
ddddc+c+:|
322:
323: (t5)@a@u96o3q814b2<e2 f+1& f+2de f+2g2 f+2g2 f+1& f+2de
324: (t5)@49q7@u64f+8r4.r2 |:12r1:| @u96@y1,99,55112o4q7|:|:6g:||:6f+
:| r1:|
325: (t5)@u112<|:12c+:| |:dd>b-b-<dd:| >|:12b-:| |:4ddddc+c+:|
326: (t6)@u96o3q814f+2g2 f+1& f+2ba+ b1& b1& b1& b2&ba+ q7@u64f+8r4.r
2 |:16r1:|
327: (t6)o4q7112@u112|:12e:| r1 |:10d:|c+c+ r1r1
328:
329: (t7)@49@u96o2q814br2. r1 r2<@45fe 'f+2<d''g2<e' 'f+2<d''g2<e' 'f
+1<d' 'f+2<d'ge
330: (t7)@49<@u64q7d8r4.@46@u96q814>br
331: (t7)argr f+r2. erdr c+rf+b argr f+r2. erdr crer f+rer crer f+rer
332: (t7)@49o3q816c1r1c1r1 @y1,99,55@u112c2r2 q7bebbeb q8b-1 q6|:12'f
+12a+':| r1r1
333: (t8)@49@u96o2q814|:3b1& b1:| b1& b4r4@46<br
334: (t8)argr f+r2. erdr c+rf+b argr f+r2. erdr crer f+rer crer f+rer
335: (t8)@49o3q816c1 f+1 c1 f+1 @y1,99,55@u112q7c2<c2 >bebbeb q8b-1 f
+1 q7f+2f+2 f+2f+2
336:
337: / Percussion
338:
339: (t9)@u96o2q8148b@u80bz64,-6,+10,-8,+4,-5,+10,-6bbbb|:55bbbbbb:|@
u96b8r4.r2 |:12r1:|
340: (t9)@u96f+4r2. r1 f+4r2. r1 b4r2. r1
341: (t9)132@u96f+@u80f+z72,-6,+10,-8,+4,-5,+10,-6f+f+f+f+f+f+|:11f+f
+f+f+f+f+f+:|
342:
343: (t10)|:7r1:| @u96o2q8116b<df+b<df+b<df+d>bf+d>bf+d a4r4>{a<c+ea<
c+ea<c+e}2
344: (t10)a4r4>>f+a<c+f+a<c+f+a b4r4{>>egb<egb<egb}2 <c+8r4. >'f+8<f+
'r8>'f+8<f+'r8
345: (t10)o3a4r4>{a<c+ea<c+ea<c+e}2 a4r4>>f+a<c+f+a<c+f+a b4r4o3{dfgb
<dfgb<dfgb}2 <c4r2.
346: (t10)r2o3{egb<egb<egb}2 <c4r2. r2o3{egb<egb<egb}2 <c4r2. r1 >'c4
eg<c'r2. |:7r1:|
347: (t11)|:8r1:| @u96o2q818a4r2. |:2r1:| r2<<f+r>f+r >a4r2. |:8r1:|
348: (t11)o4'c4eg'r2. |:7r1:|
349:
350: / Wood-wind
351:
352: (t12)@u112o5q814d2e2 f+1 f+2ga+ b1 b1 b1& b2ga+
353: (t12)@u96q7112|:12b:| <|:24c+:| |:12e:| |:6e+:|f+f+f+dd>b
354: (t12)<|:24c+:| eee>|:9b:| |:<|:6c:|>|:6b:| |:6a+:||:6b:|:|
355: (t12)o6q716|:|:c>g<c:|>g2f+3f+<:| @u112c>g<cc>g<c c+2&c+3c+ d>b-
<dd>b-<d
356: (t12)d2&d3c+ |:4d3c+:|
357: (t13)|:7r1:| @u96o5q7112|:12f+:| |:24a:| |:12b:| <|:9c+:|>bbf+ |
:24a:|
358: (t13)bbb|:21g:| |:6f+:||:18g:| |:6f+:||:6g:| |:10r1:|
359:
360: (t14)@u112o5q814br2. d1 d2&de d2e2 f+2g2 f+1& f+2>b<e
361: (t14)@u96o5q7112|:12d:| |:12e:| |:12f+:| |:12g:| |:6g+:|a+a+a+f+
f+d |:12e:|
```

```
 362: (t14)|:12f+:| gggeee|:6f:| |:12g:| |:6f+:||:18g:| |:6f+:||:6g:|
 363: (t14)q8g1 r1 g1 r1 @u112g1 g1 a-1 a+1 |:4a+2:|
 364: (t15)@u112o4q814b1 b1 b2&ba+ b1 <d2e2 d1& d2d>a+
 365: (t15)@u64o4q7112|:12b:| |:24a:| |:12b:| <|:9c+:|dd>b |:24a:|
 366: (t15)bbb|:9g:| <|:12e:| |:6c+:||:18e:| |:6c+:||:6e:|
 367: (t15)q8e1 e1 e1 e1 @u12e1 e1 f1 e1 |:4e2:|
 368:
 369: (t16)@u1.2o4q814f2g2 a1 a2b-r <a2b-2 d2d2 d1& d2>b-g
 370: (t16)@u96o4q7112|:12a:| <|:24e:| |:12g:| |:6g+:|aaadd>a <|:24e:|
 ggg|:9d:|
 371: (t16)e-|:11g:| |:6e:||:6g:| e-|:11g:| |:6e:||:6g:|
 372: (t16)q8g1 g1 g1 g1 @u112g2b-2 b-1 <c-1 d-1 |:4d-2:|
 373: (t17)@u112o4q814d1 f1 f2&fg a2b-2 a2b-2 a1& a2fc+
 374: (t17)@u96o3q7112a<|:11f:| |:12g:| |:12a:| |:12b-:| |:6b:|<c+c+c+
>aaf |:12g:|
 375: (t17)|:12a:| b-b-b-ggg|:6a-:| |:b-<|:5e-:||:6d:| |:6c+:||:6d:|>:
|
 376: (t17)<q8e-1 e1 e-1 e1 @u112e-2g2 g1 a-1 g1 |:4g2:|
 377:
 378: (t18)@u112o4q814f+2g2 >b1 b2.a+ <d2>b2 <d2e2 d1& d2r2
 379: (t18)@u96d8r4.o3b2 a2g2 f+1 e2d2 c+2f+b a2g2 f+1 e2d2 |:c2e2 f+2
e2:|
 380: (t18)|:16q8c1 q6r>r<c+c+>r<c+:| @u112c2<c2> q6|:beb:| b-1 f+1 |:
4f+2:|
 381: (t19)@u112o3q814f+2g2 f+1 f+2ge f+2g2 b2b2 b1& b2ge
 382: (t19)@u96d2o2b2 a2g2 f+1 e2d2 c+2f+b a2g2 f+1 e2d2 |:c2e2 f+2e2:
|
 383: (t19)16|:c1 f+f+3&f+f+3:| @u112c2<c2> @u120q6|:beb:| @u112b-1 f+
1 |:4f+2:|
 384:
 385: / Brass
 386:
 387: (t20)@y1,33,72¯24@u120o5q718c+2>f+g+ab <|:c+4.>a<:| c+4.>f+af+da
 f+2&f+bag+
 388: (t20)<c+2>f+g+ab <|:c+4.>a<:| c+4.>f+af+da
 389: (t20)@y1,33,64@u96q814|:12f+24&_2:|f+2 g+1& g+1 f+1 g+2g+a g+1&
g+1 f+1 <|:d2d2 c+2d2:|
 390: (t20)|:q7d2d2 >g+1<:| @u112d2d2 q8d1 e-1 f1 |:4f2:|
 391: (t21)|:8r1:| @u96o4q814e1& e1 d1 d+2e+f+ e1& e1 d1 |:g2f+2 e+2f+
2:|
 392: (t21)q7|:g2d2 r1:| @u112g2d2 r1r1 q8b1 |:4f2:|
 393: (t22)|:10r1:| @u96o4q814b1 b+2<c+2 r1r1 >b2<c2 >|:b2b2 g+2b2:|
 394: (t22)q7|:b2r2<d2c+3c+6>:| @u112b2r2 |:5r1:|
 395: (t23)|:15r1:| @u96o4q812|:dd c+d:| q7dr r1 dr r1 @u112dr |:5r1:|
 396:
 397: (t24)|:19r1:| r2@u96o4q712g g+1 rg g+1 r@u112q8b b1 <c1
 398: (t24)q616@u120|:c+>g+<c+:| @u112q7|:4c+2:|
 399: (t25)|:20r1:| @u96o4q712f+e+ r1 f+e+ r@u112q8g g+1 a1 r1 q7|:4b2
:|
 400:
 401: (t26)@u96o4q714|:7dr2.:| |:12r1:| r2@u96o4q712e e1 re e1
 402: (t26)r@u112q8e e1 f1 @u120q6|:f+6c+6f+6:| @u112q7|:4f+2:|
 403: (t27)@u96o3q714|:7br2.:| |:12r1:| r2@u96o4q712c >ba+ r<c >ba+
 404: (t27)r@u112q8<c c+1 d1 r1 |:4e:|
 405: (t28)@u96o3q714|:7f+r2.:| |:12r1:| |:r1 @u127o2q616rf+<c+c+>f+<c
+:|
 406: (t28)r2q8@u112c2 q6@u127|:beb:| @u112q8b-1 f+1 q7|:4f+2:|
 407: (t29)@u96o2q714|:7br2.:| |:12r1:| @u96o2q816|:c1 f+r3r2:| @u112c
2r2
 408: (t29)q6|:beb:| q8b-1 f+1 q7|:4f+2:|
 409:
 410: /
 411: /  [2]           -
 412: /                Piu mosso
 413:
 414: / Strings
 415:
 416: (t1)t 210
 417: (t1)@u112o6q7116f+f+f+f+eeeec+c+c+c+>a+a+a+a+ f+f+f+f+eeeec+c+c+
c+>a+a+a+a+ t-25f+8r4.r2 r4t-25r2.
 418: (t1)t+50@u120o6q8f+1 @45@y1,99,6414>b<c+de f+2.d f+2.d f+2d2 >b2
f+2 <d2>b2 f+2d2
 419: (t1)@u96>f+1& t-2f+1& t-2f+1& t-2f+1 t-10@u80f+1& t-2f+1& t-2f+1
& t-2f+1&
 420: (t1)t-214@A127f+&@A120f+&@A112f+&@A104f+& t-12@A96f+&@A88f+&t-8@
A80f+&@A72f+ t-4@A64@49f+r2.
 421: (t2)|:23r1:|
 422:
 423: (t3)@u112o5q7116f+f+f+f+eeeec+c+c+c+>a+a+a+a+ f+f+f+f+r2. r1r1
 424: (t3)@u120o5q8f+1 @45@y1,99,6414>b<c+de f+2.d f+2.d f+2d2 >b2f+2
<d2>b2 f+2d2
 425: (t3)@u96d1& d1& d1& d1 @u80d1& d1& d1& d1&
 426: (t3)14@A127d&@A120d&@A112d&@A104d& @A96d&@A88d&@A80d&@A72d @A64@
49dr2.
 427: (t4)|:23r1:|
 428:
 429: (t5)@u112o4q7116f+f+f+f+r2. r4eeeec+c+c+c+>a+a+a+a+ f+8r4.r2 r1
 430: (t5)@u120o4q8f+1 @45@y1,99,6414>b<c+de f+2.d f+2.d f+2d2 >b2f+2
<d2>b2 f+2d2
 431: (t5)@u96b1& b1& b1& b1 @u80b1& b1& b1& b1&
 432: (t5)14@A127b&@A120b&@A112b&@A104b& @A96b&@A88b&@A80b&@A72b @A64@
49br2.
 433: (t6)|:23r1:|
 434:
 435: (t7)r4@u112o4q7116eeeec+c+c+c+>a+a+a+a+ f+f+f+f+r2. 14r<ec+>a+ f
+edc+ |: 12r1:|
 436: (t7)@u80o3q814f+1 >b<c+de f+2.d f+2.d >br2. @u72brbr @u64br2.
 437: (t8)r1r1 r4@u112o4q714ec+>a+ f+edc+ @u120q7>b1& br2. r2b2 r2b2 |
:8rb:| |:4r1:|
 438: (t8)@u80o3q814f+1 >b<c+de f+2.d f+2.d >br2. @u72brbr @u64br2.
 439:
 440: / Percussion & others
 441:
 442: (t9)|:4r1:| @u120o2q8124b@u104bz80,-6,+10,-8,+4,-5,+10,-6bbbb|:3
bbbbbb:|
 443: (t9)@u120b4r2. r2b2 r2b2 14|:8rb:| |:11r1:|
 444:
 445: (t10)|:23r1:|
 446: (t11)|:23r1:|
 447:
 448: / Wood-wind
 449:
 450: (t12)|:4r1:| @u120o6q814f+1 >b<c+de q7f+2.d f+2.d f+2d2 >b2f+2 <
d2>b2 f+2d2
 451: (t12)@u96q8<f+1 >b<c+de f+2.d f+2.d |:7r1:|
 452: (t13)|:23r1:|
 453:
 454: (t14)|:4r1:| @u120o6q714d1& dr2. >r2d2 r2d2 |:8rd:|
 455: (t14)@u96q8f+1 >b<c+de f+2.d f+2.d |:7r1:|
 456: (t15)|:4r1:| @u120o5q714b1& br2. >r2b2 r2b2 |:8rb:| |:11r1:|
 457:
 458: (t16)|:4r1:| @u120o5q814a1 defg q7a2.f a2.f a2f2 d2>a2 <f2d2 >a2
f2
 459: (t16)<@u96q8a1 defg a2.f a2.f |:7r1:|
 460: (t17)|:4r1:| @u120o4q814a1 defg q7a2.f a2.f a2f2 d2>a2 <f2d2 >a2
f2 |:11r1:|
 461:
 462: (t18)|:3r1:| r4@u112o3q414edc+ @u120>b1& br2. r2b2 r2b2 |:8rb:|
|:4r1:|
 463: (t18)@u80o3q814f+1 >b<c+de f+2.d f+2.d >br2. r1r1
 464: (t19)|:3r1:| r4@u112o2q414edc+ @u120>b1& br2. r2b2 r2b2 |:8rb:|
|:4r1:|
 465: (t19)@u80o2q814f+1 >b<c+de f+2.d f+2.d >br2. r1r1
 466:
 467: / Brass
 468:
 469: (t20)|:4r1:| @u120o5q714c+1& c+r2. r2c+2 r2c+2 |:8rc+:| |:11r1:|
 470: (t21)|:4r1:| @u120o4q714c+1& c+r2. r2c+2 r2c+2 |:8rc+:| |:11r1:|
 471: (t22)|:23r1:|
 472: (t23)|:23r1:|
 473:
 474: (t24)|:4r1:| @u120o4q714a1& ar2. r2a2 r2a2 |:8ra:| |:11r1:|
 475: (t25)|:4r1:| @u120o4q714f+1& f+r2. r2f+2 r2f+2 |:8rf+:| |:11r1:|
 476:
 477: (t26)r1r1 @u112o4q614f+ec+>a+ f+r2. @u120q7<d1& dr2. r2d2 r2d2 |
:8rd:| |:11r1:|
 478: (t27)|:4r1:| @u120o3q714b1& br2. r2b2 r2b2 |:8rb:| |:11r1:|
 479: (t28)r1r1 @u112o3q614f+ec+>a+ f+<q4@u127edc+ @u120q7>b1& br2. r2
b2 r2b2 |:8rb:| |:11r1:|
 480: (t29)|:3r1:| r4@u127o2q414edc+ >@u120q7b1& br2. r2b2 r2b2 |:8rb:
| |:11r1:|
 481:
 482:
 483: /
 484: /  0   1   2   3   4   5   6   7   8   9  10  11  12  13  14  1.
 485: /  0   8  16  24  32  40  48  56  64  72  80  88  96 104 112 120
 486: /                         pp      p  mp  mf          f      ff fff
 487:
 488:
 489: / 0   1   2   3   4   5   6   7   8   9  10  11  12  13  14  15
 490: / 0   8  16  24  32  40  48  56  64  72  80  88  96 104 112 120
 491: /       Hp      Vl      Vl          Vla     Vc          Cb
 492: /                           Cl  fl  Ob  fg
 493: /               Hr              Tp                  Tb  Tb
 494: /----------------------------------------------------------------
 495: (p)
```

リスト7　白鳥の湖のカウンタ表示

```
 1:00003540 00000000   2:00003540 00000000   3:00003540 00000000   4:00003540 00000000
 5:00003540 00000000   6:00003540 00000000   7:00003540 00000000   8:00003540 00000000
 9:00003540 00000000  10:00003540 00000000  11:00003540 00000000  12:00003540 00000000
13:00003540 00000000  14:00003540 00000000  15:00003540 00000000  16:00003540 00000000
17:00003540 00000000  18:00003540 00000000  19:00003540 00000000  20:00003540 00000000
21:00003540 00000000  22:00003540 00000000  23:00003540 00000000  24:00003540 00000000
25:00003540 00000000  26:00003540 00000000  27:00003540 00000000  28:00003540 00000000
29:00003540 00000000
```

ピコピコエンジンを使う

Ishigami Tatsuya 石上 達也

今月はピコピコエンジンを使ったゲームを作ってみましょう。題材はMZ-700時代の名作パズルBLOCK LANDです。ボールの意外な動きを楽しんでみてください。

先月は連載を休んでしまいましたが，1月号のSX-Sliceは，ただグラフィックデータを扱うだけでなくSX-BASICとの密接な連携を行うための機能も備えています。先月号は「SX-BASICでMS-WindowsのBMPファイルを扱う」という内容でもあったわけで，どうか勘弁してください。

さて，今回は「XL/Image お試し版＋α」に収録されていた＋αのひとつ，石田伯仁氏による「ピコピコエンジン」を使ったプログラムを紹介します。

ピコピコエンジン

SX-BASICは，汎用性を持ったウィンドウプログラミング環境として開発されました。

当初は，ウィンドウ内にアイテムをただ配置し，イベントに対応するコードを埋め込むことにより，プログラムを開発できるようにすることを目的としていましたが，中野修一氏の「Melodius SX-68K」のようなアイテムをただ配置するだけでなく，重ね合わせて使用するという使い方をサポートするようになりました（ということは，ウィンドウ内にあるアイテムでも，ほかのアイテムの下敷きになったりして，必ずしもすべてのアイテムが表示されるわけではないということです）。ですから，ひとつのアイテムを描き直す場合でも，すべてのアイテムとの重なり具合を考慮したうえで描き直しを行います。

ビットマップアイテムに描画を行うたびに表示がちらつくのはこのためです。

さて，ゲームを作成しようとする際，グラフィックの高速な書き換え機能は不可欠です。そのためには描画するたびに上述のような処理を行うのは賢明なことではありません。できれば，専用の（重ね合わせを考慮しない）アイテムを用意すべきです。

専用のアイテムを用意した場合，ウィンドウエンジン内には，重ね合わせを考慮しない特別な領域を設けることになります。ということは，○〆♂★◎●Å……と，複雑な内部処理があって，いつかは，高速にアクセスできる描画領域を用意しなければならなくなるけれども，きっとそのときは，特別な（ウィンドウエンジンとは別の）ウィンドウを用意するか，別のプログラムを用意したほうがスマートに実現できるだろうと考えていました。考えていながらも，この問題は先送りにしているというのが現状でした。

そんなとき，読者モニタの石田氏より「ピコピコエンジン」の投稿がありました。

リアルタイムパズルゲーム BLOCK LAND

この「ピコピコエンジン」は，SX-BASICでいうところのアイテムを扱うことはできませんが，ウィンドウ全体が重ね合わせなどを考慮することなく，グラフィックを扱うことができる描画領域になっています。また，単なる描画機能だけではなく，内部的に持っている仮想画面などへの描画も行えるので，高速な描画機能が要求されるゲームの用途にはうってつけです。

作者の石田氏による解説記事が近いうちに掲載されるそうですから，詳細はそちらのほうをご覧いただくとして，今月はこの「ピコピコエンジン」を使ったパズルゲームを紹介します。

BLOCK LAND

BLOCK LANDは沢谷尊久氏により本誌1987年3月号に発表されたMZ-700/1500用のパズルゲームです。

今回はこのプログラムを11月号の付録ディスクに収録された「ピコピコエンジン」を用いてSX-BASIC用にアレンジしてみます。

まず，ゲームの概要を簡単に紹介します。

あなたは，迷路中のプレイヤー（「Push Bon!」のキャラクターデザインがたいへん素晴らしかったので，そのまま拝借させていただきました。作者の浜崎さん，ありがとうございます）を，テンキーの「2」「4」「6」「8」を用いて，下，左，右，上に操作します。

迷路には赤ブロック，青ブロック，チェンジャーがあり，プレイヤーとボールの進路を妨害しています。プレイヤーは，XF2ボタンを押すことによって，向いている方

向に青ブロックを押すことができます。このとき，押された方向に何も存在しなければ，青ブロックは1ブロック分だけ移動します。また，ウィンドウの左上に表示される「Energy」が1以上のときに限り，同様の操作によって赤ブロックを破壊することができます。

迷路中には，黄色い玉が動きまわっています。この玉は，壁にぶつかったとき，上→左→下→右という左回りに向きを変えます。ただし，迷路中にはチェンジャーと呼ばれるブロックがあり，これにぶつかると玉は，右→下→左→上という右回りに向きを変えます。

以上のルールを踏まえ，ボールを迷路中にぽっかりと開いた穴に落とし込むと1ステージクリアとなります。

簡単なルールですが，ボールがいろいろな方向に飛び回り，思いもよらない複雑な動きをすることがあります。

ゲームが途中で行き詰まったときには，XF1キーで「GIVE UP」し，そのステージを最初からやり直すこともできます。

オリジナルゲームでは，ボールの最終ポイントは，穴ではなく家でしたが，家にボールを送りつけるというのも不自然な感じがするので，穴に落とすというように変更しました。また，各ステージごとに設けられていた制限時間（4分）も，ほかのタスクとの兼ね合いからゲームスピードが変化するSX-WINDOWという環境のため省略しました。

キャラクターデザイン

ゲームには，多くのキャラクターが出演します。これらはSX-BASICから1ドットずつ点を打っているのではなく，表1に示すようなパターンをどこそこに配置しろ，というような命令で表示します。

まずはゲームの中でもいちばん目に止まりやすい，この部分から作成します。

表1のようなパターンを「ピコピコエンジン」で使えるようにするには，「リソース」と呼ばれる形式にする必要があります。

リソースを作成するには，シャープ製「SX-WINDOW開発キット」に含まれる「リソースエディタ．X」を使用します。使い方はマニュアルを参照していただくとして，パターンエディタで表1のようなキャラクター群を作成してください。それぞれ，IDを16進数化して，PAT40080～PAT400D3というファイル名でセーブしておきます。

次に，

```
PAT40080    328
PAT40081    328
PAT40082    328
PAT40083    328
PAT40084    328
PAT40085    328
PAT400c8    520
PAT400c9    520
PAT400ca    520
PAT400cb    520
PAT400cc    520
PAT400cd    520
PAT400ce    520
PAT400cf    520
PAT400d0    520
PAT400d1    520
PAT400d2    520
PAT400d3    520
```

という内容のテキストファイルを作成します(block.ind)。さらに，FSXを登録してコマンドラインから，

```
arlk -a  -iblock.ind BLOCK.LB
```

としてリソースを作成してください。

各キャラクターの大きさは，自キャラが32×32ドット，その他が20×20ドットとなっています（本来なら，自キャラも20×20ドットにすべきなのですが，「Push Bon!」のキャラクターをどうしても使用したかっ

表1　BLOCK.LBに収めるデータ（リソースタイプはすべて「PAT4」）

ID	内容	ID	内容
ID=128	（何もなし）	ID=203	（左向きその2）
ID=129	（青いブロック）	ID=204	（右向き）
ID=130	（赤いブロック）	ID=205	（右向きその2）
ID=131	（チェンジャー）	ID=206	（上向き）
ID=132	（ゴール）	ID=207	（上向きその2）
ID=133	（ボール）	ID=208	（下向きその3）
ID=200	（下向き）	ID=209	（左向きその3）
ID=201	（下向きその2）	ID=210	（右向きその3）
ID=202	（左向き）	ID=211	（上向きその3）

※ID128～133は20×20ドット，200～211は32×32ドット

たので，大きさを揃えることができませんでした。物理的なキャラクターの大きさは，違っていますが，写真にあるようにゲーム中はそんなに違和感はないと思います)。この大きささえ間違えなければ，多少のデータを間違えても，表示されるキャラクターが私の手元にあるものと，少し違ってくるだけですので，多少の間違いは構いません。表1のキャラクターが気にいらなければ，代わりのパターンを独自に作成しても結構です。

印刷からはわからないかもしれませんが，キャラクターの隅の黒い部分は透明色を指定してください。パターンエディタのいちばん左側にあるメッシュのかかった緑色のボタンを選択すると，透明色を指定することができます。透明色の指定がなされていないと，キャラクターと背景（レンガ）との重ね合わせがうまく行われずに，背景が見えるべきところが真っ黒になってしまいます。

今回，リソースファイルに収めるデータは，キャラクターパターン(PAT4形式のグラフィック）だけです。最近はフリーウェアで，限られた種類のリソースなら編集ができるものが何本か発表されているそうなので，純正のリソースエディタがない方はそちらを利用するとよいかもしれません。そのような方法も使えない方は，リスト1を入力し，LHA.Xを用いて，

lha e block.lzh

のように展開しblock.lbを得てください。

なお，前述のとおり自キャラは「PushBon!」のキャラクターを引用させていただいております。というわけで，リソースエディタを持っている方は，「PushBon!.lb」からパターンをコピー＆ペーストすることで手軽に「block.lb」を作成することができます。

仮想画面

以上のようにして作成したキャラクターが，壁にぶつかったか，ボールは穴に落ちたのか，といった処理を行わなくてはなりません。この処理はキャラクターが動くたびに座標を比較するのではなく，仮想画面と呼ばれる手法を用いて行います（ここでいう仮想画面は「ピコピコエンジン」でいう仮想画面とは別物です)。

今回のプログラムに用いるウィンドウの大きさは332×262ドットありますが，これをすべて均一に使うわけではありません。ウィンドウを14×10に分割し，その分割された領域に20×20ドットのキャラクター（自分キャラクターは例外的に32×32ですが）のどれかを表示させる，という方法をとります。

20×14＝280，20×10＝200で，縦横それぞれ52，62ドットずつ余計にウィンドウの大きさを確保しているわけですが，この領域は，写真に見えるようなステージ数，エネルギー残量，迷路の枠，などの表示に用いられます。

分割されたとある領域が，ウィンドウ上でどの位置に当たるのかは（自キャラ），

x＝x×20＋16
y＝y×20＋20
（自キャラ以外），
x＝x×20＋16
y＝y×20＋32

で計算できます。

また，その領域になにが表示されているのかは配列変数stage(14,10)に収められていて，その内訳は以下のようになっています。

0…なにもない。背景が見える
1…赤い壁。Energyがあれば壊せる
2…青い壁。動かすことができる
3…チェンジャー
4…ゴール
5…ボール
6…自キャラ

つまり，（X，Y)座標に障害物があるかないかは，

```
if stage(x,y) = 0 then {
    障害物がなかったときの処理
}
```

のように判別することができます。

迷路について

パズルゲームの出来はゲームデザインのほかにも，その出題内容によっても大きく左右されます。

今回のプログラムは，参考文献のものに大幅に手を入れましたが，迷路のデータには一切手を加えていません。

参考文献には，およそ4Kバイトに及ぶ迷路データが掲載されていますが，現在ではLHAという便利なプログラムが公開されているので，これを用いて圧縮したデータをリスト2に示します。LHAのおかげで入力する手間が約3割削減されることになります。

リスト2のデータを入力し終わったら，map.lzhというファイルネームで保存し（ファイルサイズ2605バイト），

lha e map.lzh

のようにblock.mapを作成してください。

block.mapには97面分のデータが含まれていますが，読者の中にはまだまだこれでも足りないくらいで，自分で作成しようと思われる方もいるのではないでしょうか（私はというと，まだ全ステージクリアには至っていません。というわけで，全ステージ分に関してプログラムのデバッグを終了したわけではありません。現在70面近辺で悩んでおります。あしからず)。

そのような方は，以下の説明を参考に各自でオリジナルのステージデータを作成してください（一応，次回にマップエディタの制作を予定しています)。

1ステージは，39バイトからなるデータで構成されています。「block.map」にはヘッダデータはなく，0バイト目からステージデータが続いていますので，nステージ目のデータを引き出したいときには，

fseek(fn, (n-1) * 39, 0)

のようにして，ファイルの取り出し位置を設定します。

ステージデータは，左上から始まり，右方向に走査を行い，1ライン分終了すると，1ライン分下に移り，このような作業を繰り返し右下のデータで終了する，というグラフィックRAMなどと同じような走査方法でファイルに収められています。

キャラクターの種類は，仮想画面に用いられるものと同じ数値のうち0～2までのものを使って表され，

data＝1番目のキャラクター×81
　＋2番目のキャラクター×27
　＋3番目のキャラクター×9
　＋4番目のキャラクター×3
　＋5番目のキャラクター

のように5キャラクターを1バイトにまとめてファイルに収められています。

BLOCK LANDでは，1ステージ（15×11）の大きさを持っていますから，この部分で15×11÷5＝33バイトということになります。

以上のデータは，0（なにもない状態），1（赤い壁），2（青い壁）の配置しか表しませんでしたが，次にその他のキャラクターの初期状態を表すデータが続きます。

34バイト目：チェンジャーの位置。y×15＋xで収められていますので，

```
c=fgetc(fn)
x=c mode 15
y=c / 15
```

のように変換します。

35バイト目：ボールの位置。チェンジャーと同様の方法で収められています。

36バイト目：自キャラの位置。チェンジャーと同様の方法で収められています。

37バイト目：最初にボールの飛び出す方向

0…上
1…左
2…右
3…下

38バイト目：エネルギー残量

＊　＊　＊

以上の変換は，関数load_stageで行われています。

プログラムについて

プログラム中にpcmmodeとかbgmmodeという名前の変数が見受けられますが，これはゲーム中の効果音，BGMのあり/なしを判別するためのフラグです。本稿の目的はSX-BASICの解説，サンプルプログラムの紹介であり，音楽データや効果音データはプログラム本体に比べて大きくなるので，今回はサポートしていません。次回の付録ディスクに収録されるときには容量をあまり気にせずにすみそうですので，ぜひサポートしたいところです。

さて，「秋祭りPRO-68K」に収録された「PushBon!」には，名前と最終到達面を記録したり，各ステージごとの最小ステップを記録する機能がついていました。

ゲームデザインの素晴らしさに加え，これらの付加機能がゲームをよりいっそう盛り上げていたのは疑いがありません。

ひるがえって，今回の「BLOCK LAND」では名前のエントリーはおろか，最終到達面を記録する機能すらありません。最終面に到達するには，1面から始めて，2面，3面……と，一気にクリアする必要があります（X68000の電源を切らずに。というか，SX-BASICの実行を止めずに）。

そんな話はあまり現実的ではありませんので，実際は，最終到達面はプレイヤーの自己管理ということで，プログラム中15行目の，

int round＝1

というところを各自の最終到達面に毎回設定してください。

ウィンドウエンジンを呼び出せば，ある程度のことは可能となると思うのですが，リストが長くなるので，今回はまったくサポートをしませんでした。

表2　主な変数

変数	説明
t	int 「ピコピコエンジン.x」のタスクID
c	int 自キャラの現在使用しているパターンデータのリソースID
cw	int 自キャラのアニメーション制御用カウンタ。この値が0になると，自キャラのパターンデータを切り替える
gamestate	int プログラムの状態を表す 0：ゲーム中 1：ステージクリア 2：ギブアップ 3：終了
mes	str ピコピコエンジンからのメッセージを収める
joystate	str ジョイスティックをプログラムで扱いやすいようにmesの一部を切り取ったもの
stage(14,10)	int 仮想画面
mx,my	int 自キャラのX,Y座標
bx,by	int ボールのX,Y座標
energy	int エネルギーの残量
ballDirection	int ボールの向き 0…下 1…左 2…上 3…右
manDirection	int 自キャラの向き 200…下 202…左 204…上 206…右
ballChange	int ボールの回転方向 1：右回り -1：左回り
round	int 現在プレイしているステージ

表3　主な関数の役割

関数	役割
func mychr_move(dir;int,dx;int,dy)	自キャラを(dx,dy)だけ移動し，方向dir（2：下，4：左，6：右，8：上）を向かせる
func push(dir;int)	XF2が押されたときの処理
func stone_move(x;int,y;int,dir;int)	(x,y)にある青い石を方向dir（2：下，4：左，6：右，8：上）へと移動する
func stone_break(x;int,y;int)	(x,y)にある赤い石の破壊を行う
func ball_move()	ボールの移動を行う
func wait(cw;int)	cw/100秒だけ処理を止める
func stageclear()	ステージ終了時の処理
func giveup()	降参時の処理
func drawstage()	仮想画面のデータから，実際のグラフィック描画を行う
func drawwaku()	ステージの枠を描く
func putenergy()	エネルギー残量の表示を行う
func putstage()	ステージ数の表示を行う
func load_stage(s;int)	ファイルblock.mapから，sに対応するステージのデータを仮想画面へ展開する

このように，なるべく幹となるような部分に機能を絞り，プログラムの大きさを小さくしたので，手軽に打ち込んで，SX-BASICと「ピコピコエンジン」の能力を確かめることができるようになっています。

このプログラムを入力して，しばらくゲームを遊んで，欠けている機能を少しずつ埋めていくという作業は，きっとSX-BASICの理解につながるはずです（よね？（て）さん）。

現在，手元にあるバージョンのSX-BASICでは，マルチウィンドウが使えるようになりつつあるので，そのときにでも名前入力や最終到達面の管理を行うウィンドウをサポートすることにします。

次回は「BLOCK LAND」のオリジナルデータを作成するための，マップエディタに挑戦する予定です。

では，また次回。

参考文献
沢谷尊久，パズルゲームBLOCK LAND，Oh!MZ　1987年3月号

▶今月のバグ出し◀

●hで始まる変数

先月号の編集後記にも書きましたが，「こいのぼりPRO-68K」以降に収録されていたSX-BASICでは，アルファベットのhで始まる変数を使用するとエラーになってしまいます。

●シャーペンで作成したプログラム

ver.0.5以降のSX-BASICでは，マルチフォントテキストが試験的にサポートされています。これは，str型とは違った変数のひとつの形です。

print文では，str型，マルチフォント型ともにサポートしているので問題ないのですが，input文やstrlwr関数のようにstr型の変数しか引数として扱えないようなものもSX-BASICには存在します。

ですから，

```
input "input  Value";a
```

というようなプログラムはエラーになってしまいます。

このように，文字に対して明示的に装飾を施した場合はすぐに気がつくのですが，シャーペンの設定によっては，入力する文字のすべてに装飾情報が付加されてしまう場合があります。ですから，文字を引数にとる命令で意味不明のエラーに悩まされたときには，コマンドライン上のエディタかシャーペンのエディタモードでプログラムを読み込み，修飾情報を外すなどして，この症状を切り抜けてください（SX-BASICでは，普通の文字列とマルチフォント文字列との区別をTMGetStylesで収得した修飾情報の大きさが24より大きいか小さいかで判別しています。

●テキストマンクリップへの対応

SX-BASIC Ver.0.5から，

```
clipboard.strn = "Hello World !!"
```

などのようにクリップボードへ文字列を転送することができるようになりました。この際，タスクマンのクリップボードへ文字列を転送しているのですが，テキストマンのクリップボードへ転送するのを忘れていました。ですから，転送した文字列を，

```
? clipboard.strn
```

のように表示することができません。特にSX-WINDOW起動直後のテキストマンスクラップになにも入っていない状態で実行するとバスエラーなどの発生するおそれがあります。

以上，数名の読者の方々よりご指摘いただきました。感謝いたします。

現在のバージョンでは，以上のバグは解決されているので，次の機会にはデバッグされたバージョンのSX-BASICを配布できるのではないかと思います。

リスト1

```
000000  21 51 2D 6C 68 35 2D 72 : 47
000008  13 00 00 60 21 00 00 6A : FE
000010  BB 85 1D 20 01 08 42 4C : 14
000018  4F 43 4B 2E 4C 42 6D 1C : 22
000020  48 00 00 11 63 7C C2 F7 : F1
000028  BA C8 9A 75 EF FF 7B DB : D5
000030  EE F6 BB DB C6 E9 C7 68 : 58
000038  10 87 76 EC 2C B8 73 BD : 0D
000040  53 BA B8 0C 90 92 1B E2 : F0
000048  53 B2 45 B6 C3 CC 77 D3 : D9
000050  7A A8 1B D6 D5 C8 E2 B1 : 43
000058  3A 2C 09 19 60 7B D0 91 : C4
000060  53 06 5B 23 98 DC 57 31 : D3
000068  61 EA 55 86 CF 70 1B D1 : 51
000070  8A DE 44 9D BE B2 AB 45 : A9
000078  AD 67 56 9D 64 C7 24 4F : A5
--------------------------------------
CKSUM:  83 D3 CB FB 2B 01 D8 C8 63B4

000080  41 8C 4B A4 A1 E0 0E 87 : D2
000088  8D 9E DD FD FD FB 77 77 : EB
000090  B8 24 84 B5 B7 1C CB 7E : 31
000098  1B 98 FC 37 32 FC 17 32 : 5D
0000A0  FD 17 E7 BF 33 73 2F C7 : 56
0000A8  6F 77 39 35 92 36 D9 11 : 06
0000B0  68 40 A0 53 A9 E1 8A ED : 9C
0000B8  80 FC 15 B5 73 74 E5 3B : 4D
0000C0  8F 8E 3E 6C 01 7E E6 C5 : F1
0000C8  F7 95 E9 C7 E2 E0 8F 84 : 11
0000D0  91 86 53 B9 03 EB 41 62 : B4
0000D8  FE 8B 57 FF BB 6E 44 96 : E2
0000E0  11 77 87 BE 87 60 3D FA : EB
0000E8  04 49 E1 97 DB B5 F7 F1 : 3D
0000F0  FD E8 C7 A8 17 DC CC BF : D2
0000F8  E0 91 43 C6 2F BF 99 87 : 88
--------------------------------------
CKSUM:  FC 1D C0 37 B1 58 71 20 24F4

000100  8A E2 63 97 F4 E6 5F 1F : BE
000108  7C 57 0B EF 66 5F 18 7E : 28
000110  73 82 59 39 97 FB 02 28 : 43
000118  F9 25 E4 E6 5F 1B 1E E7 : 67
000120  CB 2F BB 6A FB C2 FD D3 : AC
000128  A4 CD AD 1F C8 8E 45 9F : 77
000130  E2 97 F5 66 67 E3 77 E8 : 7D
000138  70 0B BD CC D5 E3 5F E8 : 03
000140  BA 92 FE BC CD 9E 37 FF : A7
000148  4A C9 6D B3 3D F9 44 57 : 04
000150  7B 72 F8 B9 9E 7B 84 57 : 92
000158  99 25 DF 66 5F C6 22 94 : DE
000160  7E 4B 15 0F E3 F4 34 0A : 02
000168  21 26 E1 60 7C 6C 38 7E : 26
000170  C3 B0 BA BA D4 78 A5 43 : 1B
000178  45 C2 FA D8 57 1E FF BA : 07
--------------------------------------
CKSUM:  F2 53 B1 EF E0 3F E0 B4 147D

000180  C7 B6 FC 19 58 89 4B A6 : 64
000188  E9 60 E0 AA 57 D1 19 2E : 42
000190  B6 79 17 63 BB 64 A7 EC : 5B
000198  55 2D AD 26 A1 30 C4 78 : 62
0001A0  79 19 10 D1 C9 9A F2 6E : 36
0001A8  E2 BE A7 F2 AE FC 46 DB : 04
0001B0  6A 12 FF 67 09 1D C4 BC : 88
0001B8  64 35 6B E1 A2 DE 2F 31 : C5
0001C0  3C B6 3F 06 7A B5 2F C7 : 5C
0001C8  A5 E5 B1 CA EA F8 94 BF : 3A
0001D0  14 CF E6 63 95 27 71 47 : A0
0001D8  F1 9F 3F 58 70 04 B2 2D : 7A
0001E0  32 68 77 9A CD 26 EF 89 : 16
0001E8  DF 14 FA B0 8A FE A1 47 : 0D
0001F0  93 CC 87 0E FE A4 78 BE : CC
0001F8  56 56 02 98 A3 41 AF 94 : 6D
--------------------------------------
CKSUM:  C4 81 D0 D2 8E 60 97 8A ABF0

000200  A9 64 64 3A 86 B7 B4 C3 : 5F
000208  47 F0 D1 C6 41 86 31 11 : D7
000210  AD 49 F4 F6 93 F0 A1 CB : CF
000218  6F 42 52 26 DE 8A F0 93 : 14
000220  5E 73 F6 ED CC 7D 3C B3 : EC
000228  3C 89 8C EA 06 37 0A 14 : 96
000230  9A BD D6 87 15 DF 1E 54 : 1A
000238  FF DB D8 4A C8 6A 97 4C : 11
000240  C7 6F B0 B9 A9 BC EB 4F : 3E
000248  9F CD 22 D3 DF 11 37 77 : FF
000250  86 A6 BB 54 D2 38 F2 55 : 8C
000258  B8 82 4B 49 3F 27 84 A3 : 5B
000260  D1 BE 8D F3 AA 2F 23 25 : 30
000268  11 B4 D0 9B 94 AA 3B 66 : 0F
000270  9A 49 05 55 B6 65 96 93 : 81
000278  41 55 A2 32 CD 04 F5 7A : AA
--------------------------------------
CKSUM:  A0 E7 87 02 41 22 F2 EF B546

000280  B5 86 F3 A0 9A EB D8 AE : D9
000288  76 C9 68 98 B4 EB DF AF : 6C
000290  EB 8A D0 A6 DB 29 2F C3 : E1
000298  55 46 AF 1A E9 55 92 AD : E1
0002A0  E3 36 ED 5C 12 4E 1F 3F : 20
0002A8  EE D0 2D 53 09 B9 5A 67 : C1
0002B0  E4 FC 90 4C E4 73 60 98 : 0B
0002B8  63 41 24 C6 7C E3 18 C6 : CB
0002C0  78 E2 A5 8D 8E E2 42 B3 : F1
0002C8  8A 96 3E 33 FD 6F FE 61 : 5C
0002D0  3F DF 67 CF E6 0B 75 06 : C0
0002D8  1F 56 61 98 AD 32 B5 23 : 25
0002E0  1E B9 35 28 D5 E8 10 3F : 40
0002E8  47 F4 75 1D 2D 0C 3C 04 : 46
0002F0  6E 23 C3 91 6D F2 9B F3 : D2
0002F8  12 D4 55 C0 46 8D 47 4B : 60
--------------------------------------
CKSUM:  C8 B3 15 76 60 B2 01 8F 2EEA

000300  AF 1D 0F 6E DB 85 96 09 : 48
000308  47 52 FB 28 6D 3E 71 21 : F9
000310  53 23 01 0A B0 2C 55 20 : D2
000318  6A E9 7E E5 68 9A 4D D3 : D8
000320  57 58 2A 64 C3 D4 E9 5D : 1A
000328  29 32 32 62 1C 82 F0 57 : D4
000330  C3 8A 38 3F 4C BB 0E 6C : 45
000338  1B A4 AB 1F C2 C4 A6 10 : C5
000340  AD 2A 61 9F F5 33 F3 DC : CE
000348  BA 03 2E 19 43 4F AF FB : 40
000350  6B A3 4B 95 E4 21 3C 6A : 99
000358  AA 55 21 94 FF 32 38 D0 : ED
000360  72 90 9D B4 24 6A 51 71 : A3
000368  3E B5 87 12 EE B7 2E A7 : 06
000370  57 C7 7A DE A1 9E 3F 79 : 6D
000378  C4 6C 56 BE BC 57 E2 62 : 9B
--------------------------------------
CKSUM:  58 D0 B7 EC D7 49 EC 51 E3F1

000380  68 3E CF B9 C6 8C E9 B1 : 1A
000388  2C F1 7B B6 E0 7F 48 DC : D1
000390  47 30 4D F1 5C F6 C6 88 : 55
000398  EA E6 90 EC C3 5F BB D0 : F9
0003A0  CF FA 90 32 00 EA 5C 49 : 1A
```


▶どーでもいいが，「千葉電子」というメーカーを見て，「なぜ千葉麗子が……」と思ったことはないか？
平　勝久(21)大阪府

```
0003A8  FB BC 48 CB E7 1A B6 AC : 2D
0003B0  A2 A9 C0 8F 05 27 D0 59 : EF
0003B8  47 91 A1 7C EA 73 57 72 : 1B
0003C0  DA 23 6E 45 4D 35 62 22 : B6
0003C8  8B 51 53 41 6D 10 AE 40 : DB
0003D0  AF 38 DE D9 A9 2B AF 85 : A6
0003D8  9C 6D BC 69 0B AF AE 89 : 1F
0003E0  BE 6F 80 08 2F 60 08 2F : 7B
0003E8  1C 56 EC 56 FE 7E 1F 4A : 99
0003F0  BE A4 B5 12 F6 45 2D 1A : AB
0003F8  63 29 C9 2E 8E 7F 30 E3 : A3
-------------------------------------
CKSUM:  23 E0 A5 BA BA BF DC 8B 7A19

000400  E4 FE 23 90 39 87 65 98 : 52
000408  6B B8 07 63 BE 95 9E D3 : 51
000410  17 DC 38 C6 B0 2E 9C 88 : F3
000418  E4 FA A2 FD 9A E0 8D 60 : E4
000420  6B 29 60 85 C6 EF 33 AC : 0D
000428  0F 5D 8B 15 D7 BF 5F 38 : 39
000430  BA 2B A5 D7 EC BD 9D 06 : AD
000438  FC 6F B4 BA F3 A9 E3 4B : A3
000440  C6 2D 69 9E 2A 26 7A 2E : F2
000448  B4 D8 C4 39 58 A7 F0 FC : 74
000450  66 E9 63 F3 69 CF 9F 8C : 08
000458  53 2B 0B FC DC 68 BD 5F : E5
000460  19 E6 A7 6C FE 97 B3 A5 : FF
000468  5B E1 FF 06 B2 3F 71 4F : F2
000470  C0 1E 3B 16 06 E4 17 D1 : 01
000478  4B 6D A2 91 AF EE 29 EE : 9F
-------------------------------------
CKSUM:  2C 17 66 C0 E9 EA 68 50 F786

000480  1B 78 97 5F 10 9B 6D ED : 8E
000488  38 AE E6 8D AB FC 8F 4F : DE
000490  43 3B 2D EB C6 F1 5F 84 : 30
000498  BE BF E1 F4 FB EC 8E 6D : 34
0004A0  3D 7F 9A F1 53 C5 18 F9 : 70
0004A8  9E D3 D2 18 3C CB 38 98 : 32
0004B0  C3 FA 4B D6 FE 8D 49 0B : BD
0004B8  F6 48 B3 7B F4 2A 60 AE : 98
0004C0  B7 90 DC BF 0D EC 15 E3 : D3
0004C8  EB 5B 6F 75 AB 9A BE 7E : AB
0004D0  A6 E2 83 43 1F 8F 72 7C : EA
0004D8  DD 79 11 CA 23 7B BA 6B : F4
0004E0  CD F0 46 6F 28 B5 91 E3 : C3
0004E8  C3 DC 37 43 81 22 BE 97 : 11
0004F0  FA 0C B0 6E 57 59 64 D8 : 10
0004F8  A3 8E 1E EF 8C 6E 6C B1 : 55
-------------------------------------
CKSUM:  3A 60 1F 75 83 E9 00 C2 5FDB

000500  6F 00 71 96 AC 57 A7 03 : 23
000508  72 04 AC 8D 9B FC AF 0C : 01
000510  78 F4 F3 7E 77 E1 0B F6 : 36
000518  C7 D3 FE B9 A7 A0 13 B1 : 5C
000520  6C 13 85 0C 27 59 94 50 : 74
000528  ED FA 7E B3 47 F7 BD 97 : AA
000530  85 EC F4 B3 F9 9E EE DF : 7C
000538  7D 4F 26 17 5F DB 4A 29 : B6
000540  7B A2 FD 09 57 E8 68 39 : 03
000548  6A 3B 7A BB 1C 9E CF 70 : D3
000550  6A 9F C7 D3 31 57 06 3D : 6E
000558  2A 9B 78 53 AA CA 4B 16 : 65
000560  9B 89 65 6C 9C FD 09 57 : EE
000568  E8 7E 09 DF BD 5D 54 3B : F7
000570  3D FB 28 EF 76 8B 21 B5 : 26
000578  D5 35 12 08 DE DE 43 D6 : F9
-------------------------------------
CKSUM:  89 61 89 0F 26 07 46 BE E48D

000580  D4 37 0E 84 8F FF E2 55 : 62
000588  F3 39 FC 23 1F 55 19 EE : C6
000590  EC C6 E5 9A D7 E9 96 0C : 93
000598  4E BA 04 D2 FF F4 AB 82 : FE
0005A0  16 53 B9 04 05 79 9F 24 : 67
0005A8  3B FD 31 25 E5 E8 CA F9 : 1E
0005B0  DD E1 4C 77 08 BD 97 A1 : 7E
0005B8  80 51 37 F8 84 80 30 72 : A6
0005C0  05 5E 86 5A A4 8F 74 C9 : B3
0005C8  23 CC 54 92 7D 96 52 7B : B5
0005D0  56 AA 14 F6 CC E7 57 41 : 55
0005D8  59 6D 84 2F AE 9A BE C5 : 44
0005E0  B8 8D 5E 2A BE 1C A4 5B : A6
0005E8  70 70 5A A3 86 DC 4E 75 : 02
0005F0  56 62 6E 79 A5 9D 63 88 : CC
0005F8  5A 4A 5E 41 69 0D B6 2E : 9D
-------------------------------------
CKSUM:  5E 5C 56 43 E7 17 52 D1 3567

000600  9A 00 C9 35 E8 CF E1 04 : 34
000608  66 FD 8F 62 4A 71 F5 65 : 69
000610  27 D2 64 A4 8D 3B 26 A0 : 8F
000618  1E 61 15 F8 62 B6 E3 28 : AF
000620  30 92 DB 24 9A FA E2 B7 : EE
000628  A7 90 59 FD 93 05 12 A5 : DC
000630  26 74 19 6C 15 F5 4A 4E : C1
000638  48 CB 61 C9 6D 99 D9 0B : 27
000640  99 D3 D7 9F 15 F4 D4 8C : 4B
000648  E8 DE EE 5A 18 CF 4F 66 : AA
000650  36 DA 89 5E 27 B0 2D 54 : 4F
000658  4C 82 D5 48 DA 94 CB EA : 0E
000660  D9 B9 F9 C8 04 81 71 A3 : EC
000668  90 19 6E EE C3 28 50 04 : 44
000670  B2 3E 48 DB BC 49 E0 BC : B4
000678  33 F6 86 7F 34 A2 44 6C : B4
-------------------------------------
CKSUM:  DB A4 D7 38 B5 59 F6 E5 B18C

000680  AE 93 5C A1 C4 6D 91 5C : 5C
000688  3B D8 8D ED EE A4 AF ED : BB
000690  65 D2 6F EB C8 9E BE CE : 83
000698  5B 6D FA 17 6B AF FB BA : A8
0006A0  66 DB F0 C2 56 F5 83 7D : 3E
0006A8  FD D1 5F C1 89 BB 6F 7E : 1F
0006B0  9D DA F1 4B BA 06 97 F5 : FF
0006B8  15 22 A6 3B DF 84 33 21 : CF
0006C0  CE E5 04 92 52 06 0A 35 : E0
0006C8  63 14 93 56 03 01 4C AE : 5E
0006D0  2F 95 F8 3B 38 C0 54 AF : F2
0006D8  5C 00 4F F7 9F C7 33 20 : 5B
0006E0  76 E0 89 F8 20 7E D8 1F : 6C
0006E8  4C 0D 6B 22 6B 35 9D 33 : 56
0006F0  E7 1A C0 85 F7 E0 62 9F : 1E
0006F8  1F 99 CF 1C D2 07 B7 94 : C7
-------------------------------------
CKSUM:  42 80 99 6E DD C0 20 19 A16A

000700  48 2B 1C 91 DE E3 16 0C : 03
000708  F7 CA 5F 89 DB 84 66 2A : 98
000710  5A 4A 01 03 91 C2 07 2F : 31
000718  83 56 33 5E 28 9B DE 29 : 34
000720  2F A0 75 1A 0A 71 4B DB : FF
000728  FE B6 49 4B 6A F6 14 25 : E1
000730  96 3E 0A 3B 37 25 42 26 : DD
000738  A3 2C 82 B9 E6 F7 0D 67 : 5B
000740  B2 97 57 4A 0B FF 4B 96 : D5
000748  B9 5F EF DB 67 5B F3 D7 : 6E
000750  29 EC 6F 0B C2 C8 74 BE : 4B
000758  7B 04 5E 38 CF BB A0 3D : 7C
000760  64 07 40 1F 6E E9 44 A2 : 07
000768  F9 48 9F 01 4B BF AC 4A : E1
000770  8E FD 64 25 82 44 E7 AC : 6D
000778  7C F3 86 93 DE 3E 34 9B : 73
-------------------------------------
CKSUM:  F8 7A D5 14 1F 4E 6C B6 A512

000780  E4 DD 17 D2 5E 7B E9 37 : A3
000788  49 F5 32 A7 BC A7 A7 45 : 66
000790  EB 26 2F 80 75 3F DC 02 : 52
000798  FB BC 60 CE DD B0 67 35 : 0E
0007A0  33 0C E7 5B 24 CC EA 40 : 9B
0007A8  F6 F3 0C 5E F7 63 01 3D : EB
0007B0  49 D2 FE DD A1 17 9D BE : 09
0007B8  19 F8 26 7E B3 CC 3E 7E : F0
0007C0  3A 4E 23 43 BC C6 CA BE : F8
0007C8  0A 6E 9F FD 8C 97 20 EA : 41
0007D0  18 5E 3B 32 DB A0 E2 F3 : 33
0007D8  63 F6 0D D0 87 DA AE B4 : F9
0007E0  7D A8 AF A8 15 FA 18 BC : 5F
0007E8  5B DF 78 BE 5A DE D1 BA : 33
0007F0  8D 75 A0 FA FD A3 6D BB : 64
0007F8  EF 2D 1F D8 DF 62 B6 53 : 5D
-------------------------------------
CKSUM:  B1 B6 DF 55 D0 D7 1F 3F 1487

000800  3D 63 80 D3 FA 8B B3 6E : 99
000808  DE 29 68 24 4D 2C E2 4D : 3B
000810  15 D2 24 5A 33 F1 AC 2B : 60
000818  2C 28 24 15 C7 18 77 81 : 64
000820  FB E1 81 D3 00 EE D0 3A : 28
000828  6F 02 96 19 04 10 16 18 : 62
000830  FF 60 0F 6F B5 02 16 26 : D0
000838  F8 ED B7 CD 9B 6D E3 8F : E3
000840  50 07 B4 B0 81 B3 97 DD : 63
000848  72 FF 99 60 59 38 8F 2C : B6
000850  63 50 11 86 FF 30 E7 F3 : 53
000858  F7 F6 D6 D7 3F FF 9B 2C : 9F
000860  E1 13 FA 32 8B 1F A9 BD : 30
000868  8F 17 13 AB FA 92 DD 8B : 58
000870  C3 DE AA A7 EF 54 65 1E : B8
000878  1E 5A A9 6F E9 85 62 4F : AF
-------------------------------------
CKSUM:  2A 64 A1 EE 0A D1 8C 4B CD88

000880  54 B5 5E 33 45 DA 4E C9 : D0
000888  2B FA 4D 13 13 F2 4A 95 : 69
000890  1D B9 4F 9B 80 10 67 DC : 93
000898  A1 AB 5B 01 16 A8 50 41 : F7
0008A0  0E D9 68 74 22 63 1D 02 : 67
0008A8  63 86 FC 14 2A AF EE D1 : 91
0008B0  34 BE 22 70 62 F9 09 BF : A7
0008B8  4B 6C A3 C6 83 D6 CE 4F : 96
0008C0  C3 B3 65 14 7F A0 BE 7B : 47
0008C8  CE 57 6D E0 54 0A 7F AA : F9
0008D0  51 E6 40 CC 39 39 6E 42 : 65
0008D8  BE A6 E1 48 CA 0A 67 A2 : 6A
0008E0  D2 13 FD C3 C8 EE FF 93 : ED
0008E8  19 0D 8C F7 91 A5 4B 1D : 47
0008F0  36 27 F7 31 32 31 7C B4 : 18
0008F8  D7 9F 42 23 74 7C B3 A8 : 26
-------------------------------------
CKSUM:  C5 18 33 B6 F4 92 BC 71 092A

000900  6E 25 6F 02 D1 13 D7 4A : 09
000908  3A 5A 03 40 8D F1 AB 42 : 42
000910  9C 06 FC 0C FF 5F 3F D1 : 18
000918  81 E1 5F B8 95 05 F1 2E : 32
000920  30 B2 1A 47 1A 62 A9 E1 : 49
000928  C9 6A E5 C8 DF 61 30 9D : ED
000930  38 8C A5 83 21 54 9B 0A : 06
000938  1B D5 AA B5 B3 2D 4A B8 : 31
000940  54 EA 1B 6A F6 E1 55 96 : 85
000948  88 D3 74 01 FD AD 6F 4D : 36
000950  BA 1D 46 5E BF 0B AB 04 : F4
000958  4F B2 17 F4 40 89 C7 01 : 9D
000960  B9 6D 4F 15 C2 E1 4F 65 : E1
000968  0A 12 C9 0C 90 94 F6 BD : C8
000970  7E 79 3E 7F 04 CF E7 E5 : 53
000978  C0 6B 1D DE 7E E7 AF DA : 14
-------------------------------------
CKSUM:  F7 D2 7A 88 85 F9 81 94 C9BA

000980  F1 AC B2 BF 69 42 E9 66 : 08
000988  A8 5F D4 50 DD 96 E8 EB : 71
000990  91 79 C8 8D 8B 0C B9 DA : 89
000998  52 39 D9 B3 3B 2E F6 86 : FC
0009A0  0F 50 81 D0 02 1D 77 3B : 81
0009A8  03 F7 50 EE A1 4B E9 A1 : AE
0009B0  C3 41 5D EA C5 8B B3 A1 : EF
0009B8  09 8F 35 68 94 AB 34 9E : 46
0009C0  C4 28 42 FB 1D 92 90 36 : 9E
0009C8  02 2D 4A 24 D6 0C 68 4A : 31
0009D0  94 19 AB 8E 12 B7 7A 1E : 47
0009D8  D9 59 16 91 A0 99 21 84 : B7
0009E0  0B CA 84 28 E8 61 06 19 : E9
0009E8  F1 90 55 3C 4B 66 91 7A : CE
0009F0  DD 54 F8 3A 06 EF BC FD : 11
0009F8  06 5C EF B1 27 88 C7 9F : 17
-------------------------------------
CKSUM:  6C A5 97 EC 0D DC 74 1D 2C0A

000A00  1B C8 07 AF 04 C7 79 EE : CB
000A08  BB CB 90 87 79 36 5E EF : 99
000A10  89 42 44 FA B3 6F 29 54 : A8
000A18  A1 26 7D 5C 28 D4 AB 0D : 54
000A20  7F 55 E4 BA BE 43 A5 AF : C7
000A28  E6 B8 10 26 17 4F 3D D0 : 47
000A30  41 6F 20 BF 0D E4 71 4C : 3D
000A38  FA 73 8C FA 3B D1 5E BE : 1B
000A40  93 E8 E5 86 05 DF E9 1F : D2
000A48  B7 79 27 D4 C9 51 E4 9D : C6
000A50  8C F0 A5 EF 60 EA 98 F1 : E3
000A58  EB 4C D7 67 67 D6 E0 5C : EE
000A60  E4 60 EB AE 36 BD 76 3D : 83
000A68  AC FE D3 AE F2 30 D4 9B : BC
000A70  2C 6C 39 0B 27 36 21 EB : 45
000A78  55 01 DC 68 B4 98 AD 1F : B2
-------------------------------------
CKSUM:  72 52 53 A4 0D 32 B9 B2 6047

000A80  06 20 75 DF 04 10 1C B6 : 60
000A88  92 05 AE A0 3F B3 AF FC : 82
000A90  36 B7 42 35 96 05 EE 27 : 14
000A98  1E BA 62 BE 6A D1 37 99 : 03
000AA0  14 13 D9 F5 AB 23 8F ED : 3F
000AA8  9A 43 5D 76 AA 3C 0D 4B : EE
000AB0  8A 2E BB 56 CD F8 8A DC : F4
000AB8  2B A9 69 16 6E D5 B5 DF : 2A
000AC0  9F FC EB BE 67 8F 26 D2 : 32
000AC8  89 EB 31 04 6A CC 66 73 : B8
000AD0  FD 75 0B 9D 8A A8 A2 05 : F3
000AD8  12 D0 C2 76 71 89 0D 67 : 88
000AE0  B5 0B 22 A8 49 B1 54 A5 : 7D
000AE8  D1 FB 8D A1 61 EF 32 2D : A9
000AF0  6F 68 45 B0 A2 44 C0 42 : B4
000AF8  C5 6A 45 0B 69 B0 24 77 : 33
-------------------------------------
CKSUM:  40 C7 43 22 54 E5 70 A1 23E7

000B00  41 92 B0 C9 1A 3D EB AD : 3B
000B08  26 78 1C 63 01 84 08 82 : 2C
000B10  11 44 1D FF 5D 00 67 64 : 99
000B18  8D 54 03 03 E8 6D 05 66 : A7
000B20  32 A8 31 59 54 3A AE ED : 8D
000B28  52 E4 EB 99 2E BB AA B1 : FE
000B30  C1 03 41 A3 47 D2 65 39 : 5F
000B38  F5 56 97 4A B7 16 6C 9E : 03
000B40  67 D3 FE 29 9E 9C E5 B2 : 32
000B48  AA FC 54 38 D8 AE 21 56 : 2F
000B50  7B 88 FD ED DB A8 4F D8 : 97
000B58  BA 1A 17 75 36 18 79 1C : 43
000B60  8A 41 D6 39 C1 31 7B E6 : 2D
000B68  93 9B 25 64 6C EE F4 B3 : B8
000B70  6B AF C5 E7 E3 BA E2 14 : 59
000B78  56 84 9A AE 21 7D C6 71 : F7
-------------------------------------
CKSUM:  63 07 A0 02 98 6B 6D 88 79AE

000B80  0D 07 5E E1 51 FD 76 4B : 62
```

▶CD-ROMの特集を読んでいると，ホントにもうマルチメディアの時代なのだなと思いました。私が興味があるのはグラフィック関係です。ただ，いまはとりあえずスキャナが欲しいですね。

藤原　直美(24)京都府

```
000B88  6B A5 CC 38 84 5A B6 65 : 0D
000B90  35 93 58 E4 0E BA A9 CD : 42
000B98  6D 94 69 B0 B7 E9 B0 4D : B7
000BA0  CB 65 0D 5E AD 54 43 42 : 21
000BA8  E8 06 87 D1 B2 D0 F9 DA : 9B
000BB0  2F 53 29 77 94 0E 12 29 : FF
000BB8  95 94 F2 36 48 5F A1 58 : F1
000BC0  22 FC 30 D0 FB 85 94 BB : ED
000BC8  25 EF B1 48 AA EC 08 A7 : 52
000BD0  06 3D 2F 43 AC 2B 5D 58 : 41
000BD8  84 A4 7E 7F 8C F1 25 60 : 27
000BE0  FC CE 7F F0 03 C3 AD 69 : 15
000BE8  A2 7B 5A FF 9E 80 7C C2 : D2
000BF0  03 FF 41 F5 F7 FF A8 2C : 02
000BF8  38 14 40 37 FC C2 FC C8 : 45
-----------------------------------
CKSUM:  3B 4D 82 7E 46 1C 5F A0 BF49

000C00  0F AE E1 79 02 13 56 19 : 9B
000C08  33 F0 3B E8 65 B4 F0 B3 : 02
000C10  A5 47 81 A4 84 3A 8D 1F : 7B
000C18  DF A6 D2 78 39 5F EE 80 : D5
000C20  FC 7F CE 80 FE 8B 66 77 : 2F
000C28  51 9F 28 81 01 EB B1 55 : 8B
000C30  7D 4D 2A D8 B2 58 AB D9 : 5A
000C38  A9 46 A3 EA 73 7C D7 92 : D4
000C40  A9 C6 AE 80 F0 81 70 EC : 6A
000C48  A7 FA A0 3D FE 7A 03 DF : D8
000C50  08 0F F3 3F 2A 03 FA 3F : AF
000C58  83 44 A1 5B CA 50 5C 92 : CB
000C60  5E 5B 21 04 EB 21 36 BE : DE
000C68  DB EC A4 0E DF 97 68 B6 : 0D
000C70  FF E1 01 EC 84 07 CA FC : 1E
000C78  A8 0F CC E7 F1 BE CE 42 : 29
-----------------------------------
CKSUM:  F4 86 A6 7C 69 75 59 F0 11E0

000C80  7B 51 BF EC A8 5C EC F7 : 5E
000C88  9A 4D 97 D0 D4 CD 40 B9 : E8
000C90  C7 F3 A0 3D FF F6 40 7D : 49
000C98  74 CC 46 1B E2 F1 D2 ED : 33
000CA0  7B 98 E5 B3 F1 59 2E AB : CE
000CA8  DD 38 5A 8D DF 08 B4 53 : EA
000CB0  A0 28 BD AF D3 2C E7 9B : B5
000CB8  1C A1 4B B3 02 96 FC 75 : C4
000CC0  67 ED 0D 69 7C 06 79 CF : 94
000CC8  23 82 49 CE EF 89 1A 10 : 5E
000CD0  D3 5D 68 41 BD 78 69 E0 : 57
000CD8  97 CA 08 6C 7C 38 C9 34 : 86
000CE0  3D E9 40 20 4F 08 A8 F2 : 77
000CE8  83 FB 9C EC 42 98 F0 61 : 31
000CF0  1D CD 61 4F 67 58 4C 1E : C3
000CF8  21 28 31 7A 01 93 0B A4 : 37
-----------------------------------
CKSUM:  56 65 B7 6F 9F FD B7 30 DE27

000D00  88 B6 DD C3 A4 86 C5 F1 : BE
000D08  05 E0 08 6A CC AF C0 E8 : 7A
000D10  01 A0 5F 3C 30 B0 D2 7B : 69
000D18  6F 58 68 DF C4 0D 1B FB : F5
000D20  A3 B4 6F 00 62 AE 03 D6 : AF
000D28  10 37 02 35 EB 62 04 77 : 46
000D30  E6 F8 03 80 FB F4 B3 60 : 63
000D38  61 BE 83 C0 8D FC E0 D3 : 9E
000D40  DF 5C 1A 7B C1 62 02 EB : E0
000D48  82 C6 FD E1 D6 3F 67 3F : E1
000D50  0A 1C 20 D1 D9 6D 07 4F : B3
000D58  6A 82 EE 26 04 6F 49 0E : CA
000D60  56 46 FB EA 94 6D D1 DC : 2F
000D68  2C 54 B5 2D E3 16 52 D8 : 85
000D70  40 89 2F 50 CA 5A 3A 0D : B3
000D78  B5 FA 89 2E B5 D6 D9 B7 : 81
-----------------------------------
CKSUM:  43 0C 30 A5 A3 22 FB CE B371

000D80  EF 72 97 AB 37 DF 37 52 : 42
000D88  86 A1 75 E6 FE E3 6D C0 : 90
000D90  2B ED C5 7B CF D5 1B EF : 06
000D98  54 08 8F 41 3D 75 B0 37 : C5
000DA0  D4 1A 95 B4 59 92 D1 0E : 01
000DA8  42 BB 19 5E 88 FC F9 78 : 69
000DB0  44 F8 39 7A D3 0E CE 21 : BF
000DB8  E0 3A 3F 5D C2 83 B4 6F : 1E
000DC0  26 BB 84 1C CA EE 18 46 : 97
000DC8  0D 27 CC B0 FF E1 C5 0B : 60
000DD0  02 7D BF 07 7A 07 CA 03 : 93
000DD8  B1 03 D4 58 42 7C 13 33 : E4
000DE0  6B AE C1 5E 82 C4 06 47 : CB
000DE8  A5 1F 1F 62 BB 52 76 06 : CE
000DF0  CC 18 71 F5 73 8B 02 31 : 7B
000DF8  8B 00 AD 57 2A CD 64 06 : F0
-----------------------------------
CKSUM:  7B 56 67 6D 16 EB 57 59 0913

000E00  E6 CD 76 A0 4B 88 C7 D1 : 34
000E08  EE 80 E9 C0 DC 81 2E 80 : 22
000E10  9F EF 1E EE 9C DC 81 02 : 95
000E18  EF 90 3C FB 03 CF B7 C9 : 08
000E20  60 0F 1C 0D 13 1B 93 DB : 34
000E28  0E 64 30 81 97 D8 B0 20 : 62
000E30  71 D9 83 8F A7 3C 1C BB : 16
000E38  36 CF 87 FD C3 F8 63 40 : E7
000E40  DA AE 55 9A F9 DE B5 76 : 79
000E48  BE 73 FE B9 B3 5E 9F 9F : 37
000E50  6E D7 EE 84 16 3E 88 F4 : 87
000E58  3E B7 6C 26 55 ED 18 7F : 60
000E60  2F E0 D8 F8 F9 7E D3 D5 : FE
000E68  83 17 62 0D 1D A3 4F 85 : 9D
000E70  93 5D 28 A5 70 1E 13 93 : F1
000E78  CA A0 5A 6F 92 B1 22 CB : 63
-----------------------------------
CKSUM:  CA 8A 78 79 09 32 3A 52 3BE5

000E80  64 96 AC 13 03 77 A4 A7 : 7E
000E88  0A 11 42 E2 A2 49 E5 A6 : B5
000E90  CA 9C 54 5C 53 CE 4D 5B : DF
000E98  7E 26 E1 C9 18 29 E1 C4 : 34
000EA0  DC 44 0A DB 4F 0E DE 80 : C0
000EA8  AD 69 18 68 B5 2D E4 F5 : 51
000EB0  8B 87 69 F1 78 24 84 EF : 7B
000EB8  3C 1B 5F 9E 82 FA FE 61 : 2F
000EC0  37 F5 B9 45 A8 E3 D4 25 : AE
000EC8  2A FC 40 47 1F 58 2E 93 : E5
000ED0  C7 02 14 D9 33 AC 53 4C : 34
000ED8  1F 6F CB 58 A6 54 A0 4C : 97
000EE0  41 34 AF E0 44 3C D6 23 : 7D
000EE8  B8 52 80 39 F5 01 5B F1 : 05
000EF0  AB 15 D6 59 8A E2 99 83 : 77
000EF8  ED E1 50 74 CC E6 83 29 : F0
-----------------------------------
CKSUM:  DE 96 3A 8F 3D 50 3D 41 F3C4

000F00  87 04 4C 30 D6 19 9D 89 : 1C
000F08  8A 67 43 67 EE C4 A2 67 : 56
000F10  13 9E 6C 64 7E BD 6E E5 : 0F
000F18  23 56 C7 48 D0 6B 90 33 : 86
000F20  FC 00 3A E2 34 1A 62 99 : 61
000F28  E9 67 C6 7E 10 71 91 F2 : 98
000F30  C8 B6 5F 1C 1D 78 CF FA : 57
000F38  BE B0 6E C0 8D 30 67 71 : 31
000F40  01 9D A9 C2 24 3D F8 61 : C3
000F48  6D 73 14 36 E8 0C FE 6A : 86
000F50  02 0E BA 51 E4 2F 72 1F : BF
000F58  6F FA A2 BD A8 AF D1 BA : AA
000F60  D0 65 76 91 28 B7 E1 A7 : A3
000F68  3D 7F 80 19 5F E0 04 97 : 2F
000F70  9E BF 0E C3 8A F8 AC A1 : FD
000F78  62 B0 97 F9 C1 2F FB D6 : 63
-----------------------------------
CKSUM:  9E 97 43 EB 6A 1D 2B 57 3C35

000F80  82 D7 C3 D4 F8 FC 52 4D : 83
000F88  51 03 11 50 FF 8C 4E A6 : 34
000F90  C3 AE 90 86 EB 70 19 B3 : AE
000F98  D9 8E BB 5F 87 48 C2 44 : 56
000FA0  D9 8D 60 D3 90 0F 97 A4 : 73
000FA8  12 AF 72 07 EA 9D 2B F6 : E2
000FB0  52 36 6B 2F A9 DA 89 77 : A5
000FB8  E8 81 F4 2C A5 DD FB 28 : 2E
000FC0  43 81 0B 22 08 12 C3 ED : BB
000FC8  8A 55 04 D6 1F E4 19 48 : 1D
000FD0  1D A9 F9 FE D1 A7 86 18 : D3
000FD8  7E 64 B6 F2 33 EC 1B CA : 8E
000FE0  A7 7F 5B 00 98 A5 80 53 : 91
000FE8  29 62 45 60 27 9F 55 4B : 96
000FF0  10 B6 92 6A D4 C0 F6 1D : 69
000FF8  C5 3F 84 80 D5 7F 23 10 : 8F
-----------------------------------
CKSUM:  A1 C2 C4 70 C4 AF 2C 05 C1F5

001000  98 DC BD 16 67 81 DB 5B : 65
001008  31 B9 E5 7C CB FA DB 4F : 3A
001010  C3 EF 9B E6 D3 39 FB 4F : 89
001018  AF B2 FD 10 82 95 04 5B : E4
001020  88 F5 CE 10 6D F9 32 69 : 5C
001028  0D 67 B9 78 A4 C9 7A E6 : 72
001030  F3 E5 BC 57 62 06 BC 74 : 83
001038  1E 93 1F E4 18 DA 23 FC : C5
001040  F3 00 EE 5E C1 93 31 FA : BE
001048  FC 1E 04 46 F7 AB 12 C4 : DC
001050  4D 77 6D 46 F6 AE 63 F1 : 6F
001058  AB 10 E0 F0 8E EE 18 1D : 3C
001060  89 4A BC F9 65 D2 DD FB : 97
001068  F2 42 F3 9A 52 AE F6 45 : FC
001070  A3 D1 71 89 09 33 CA 54 : C8
001078  9E 40 CB A7 92 03 CF 95 : 49
-----------------------------------
CKSUM:  84 4C C6 E8 A0 7B 6A 08 DBDF

001080  67 DF 42 D1 B9 B0 6E 36 : 66
001088  CF D6 31 7A 80 F6 FA 41 : 01
001090  03 1B 60 2B E6 7A DF 5C : 44
001098  5E 7D BD 4F AD F5 CB 60 : B4
0010A0  DE 77 B7 F5 DA AF 8E 73 : 8B
0010A8  55 12 92 A1 76 0A A3 E1 : 9E
0010B0  72 A8 48 62 AC D9 74 78 : 35
0010B8  B2 D0 5D C0 C4 BB 22 12 : 52
0010C0  61 E5 93 0F 3F 3B 5F 48 : 09
0010C8  B4 81 DB CB 64 AC 37 A6 : C8
0010D0  18 B8 40 35 5E 18 8F C6 : 10
0010D8  51 69 18 8A 54 0C 0D EB : B4
0010E0  F5 F8 96 DB ED F9 DE BB : DD
0010E8  59 2E 3F D7 74 44 7B 5A : 2A
0010F0  DA 8D 4C 6B 6D E6 8B 19 : 15
0010F8  39 B2 16 4B 0A E3 0D 0C : 52
-----------------------------------
CKSUM:  CD 3A 7B 7E B9 73 FC EA AAE4

001100  6B 67 3F C1 AA F3 B1 3F : 5F
001108  B3 C5 A5 E9 9A 7E 57 0C : 81
001110  C8 62 D2 71 01 21 7D 10 : 1C
001118  67 E8 03 3F 47 7D 5C D1 : 82
001120  DE 47 C7 E4 3C 9F C4 FD : 6C
001128  97 91 E0 67 9E 4C 49 D7 : 79
001130  51 C4 9E 4C EC 48 BF 25 : 17
001138  E4 EB 49 78 F9 5A 73 B2 : 08
001140  EB E6 69 79 59 6C DB 52 : A7
001148  AD 5E F9 F3 B3 E8 34 42 : 08
001150  00 D0 59 35 7F C5 AA FC : 48
001158  3B 8E CC 35 5E DA EB 08 : F5
001160  57 07 6A BD 7C D6 DE EB : A0
001168  B5 1F 3C ED 47 EF DA 4C : 59
001170  31 1E 8E 28 77 4D 8D 7A : D0
001178  C8 F0 2F 1A 4F 5D 76 B2 : D5
-----------------------------------
CKSUM:  CF D3 31 2B BD 00 7F D2 1E7C

001180  3B E9 6D 42 4D E8 E9 F6 : E7
001188  5F 45 64 7C 40 C5 1F B8 : 60
001190  FC 61 DE FA 64 87 5F C9 : 48
001198  55 1C 5A 6D 5A CD EB E7 : 31
0011A0  61 8A DF FD 6A BF A2 D5 : 67
0011A8  DE 65 F8 24 D7 14 9F 8C : 75
0011B0  EA 03 8D 73 64 13 F5 DB : 34
0011B8  A6 DB F1 BB F3 C8 27 DF : EE
0011C0  B7 62 41 3E 28 24 79 F0 : 4D
0011C8  3C 4D EF 41 93 F9 BC BC : BD
0011D0  4A 5A 93 C8 27 06 5F B5 : 40
0011D8  17 FC 67 A2 F5 5E 77 26 : 0C
0011E0  3C EE E3 E1 6E A9 54 E5 : 3E
0011E8  CD C1 5B A1 20 9D D2 B3 : CC
0011F0  27 CB 3C 50 E5 20 76 E7 : E0
0011F8  23 94 AB A8 44 B6 78 92 : 0E
-----------------------------------
CKSUM:  61 8B AD D7 71 4C CE 11 50C9

001200  BF 32 7D 97 B8 E9 C9 1D : 8C
001208  2D 32 FB 21 37 6D 34 4C : 9F
001210  F7 8B 6A 8B F6 25 17 C6 : 6F
001218  BC 5A EA 1E DD A2 55 35 : 27
001220  B3 DA 2A 34 4D A8 D7 88 : 3F
001228  FA 7C 76 B3 CB AF AD 31 : F7
001230  E1 AD 08 FF F9 E9 0B CF : 51
001238  36 E0 42 66 12 09 F3 CD : 99
001240  B7 44 CB CD 5B 4E DD 06 : 1F
001248  AB C8 97 0D 21 15 79 13 : D9
001250  F2 DA F2 57 CE F6 5E E6 : 1D
001258  F5 A3 C8 37 5A E5 B3 F9 : 82
001260  E2 1B 96 E0 30 CD 23 3B : CE
001268  62 45 F8 D4 7D 19 01 67 : 71
001270  1F 24 48 0B F7 3F DF 20 : CB
001278  9C C7 67 BB 48 11 4D AD : D8
-----------------------------------
CKSUM:  AB 00 0F 8F 75 DA A2 20 BD64

001280  06 96 24 2B 9A D8 5F 3D : F9
001288  B1 20 9D E8 6C 1A 9F 7D : F8
001290  9A 89 7B 10 21 D2 81 4A : 6C
001298  71 43 2E 5A 14 2B AE D6 : FF
0012A0  2C A2 54 AC 8E 8E 51 75 : B0
0012A8  F4 F9 F7 EB FD 67 5E C8 : 59
0012B0  F2 F4 71 52 52 9A 59 B0 : 9E
0012B8  55 62 FA B0 36 CE 8A 3F : 2E
0012C0  FB FA C6 4F A3 52 B2 94 : 45
0012C8  CE BD 11 0F B8 E3 16 CD : 29
0012D0  60 7B C1 14 BF E3 D3 B5 : DA
0012D8  7C 78 71 54 AD 5F D3 3A : D2
0012E0  25 BD DF AD 89 CA 48 27 : 30
0012E8  54 78 7C E9 26 F0 02 7A : C3
0012F0  D9 E7 4C 37 92 1B 63 72 : C5
0012F8  55 9A C2 58 DC B9 B3 5D : AE
-----------------------------------
CKSUM:  75 D3 92 01 32 51 8D C6 A65E

001300  71 E7 E2 E4 97 46 12 2D : 3A
001308  76 4B F9 57 C5 87 9C 0E : 07
001310  25 C6 AF C8 FD 27 39 92 : 51
001318  CF 56 66 2E 96 B2 A1 4E : F0
001320  67 1E C7 E7 5F 9B 5B 4F : D7
001328  90 6C 42 38 D1 32 D1 77 : C1
001330  75 96 F9 BE 34 1F 7E FB : 8E
001338  E6 F3 BC 26 7B F4 A4 D3 : A1
001340  EF 60 E7 B2 5E 3F 1B 86 : 26
001348  F1 40 93 C5 CB 05 A7 F9 : F9
001350  2B 62 5C 9F D7 E1 89 60 : 29
001358  FC 33 78 BB 9E 19 BE 96 : 6D
001360  70 57 E4 C9 37 B2 F2 64 : 8C
001368  8D 93 3C D8 1D 8C FA D3 : AA
001370  29 EB 60 C0 2E D1 FC 42 : 71
001378  F8 6C BD AA EE D2 3F 75 : 3F
```

▶PlayStationを買いました。SONYバンザイ！ リッジレーサーばんざい！
佐怒賀 英一(27)神奈川県

```
--------------------------------------
CKSUM:  52 D7 39 10 DC 7E 06 12 359F

001380  F2 61 FF D3 25 FF 97 F7 : D7
001388  FC B2 5F 07 DA FF 24 F7 : 08
001390  D5 12 BC CD 4C 00 00 00 : BC
001398  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
0013A0  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
0013A8  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
0013B0  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
0013B8  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
0013C0  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
0013C8  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
0013D0  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
0013D8  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
0013E0  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
0013E8  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
0013F0  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
0013F8  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
--------------------------------------
CKSUM:  C3 25 1A A7 4B FE BB EE EEC4
```

リスト2

```
000000  22 CA 2D 6C 68 35 2D 08 : 57
000008  0A 00 00 FF 0E 00 00 31 : 48
000010  B5 77 1D 20 01 09 42 4C : 01
000018  4F 43 4B 2E 4D 41 50 9A : 83
000020  4B 48 00 00 08 D0 73 A2 : 80
000028  EE D1 B4 DC 43 FF DC C8 : 35
000030  DC 70 A6 CF 73 64 0B 23 : C6
000038  B0 03 69 4C A8 B0 4A 58 : 62
000040  3E 65 CE 14 84 C1 73 31 : 6E
000048  59 3E EE 94 71 C6 00 61 : B1
000050  C9 45 34 A6 1D B7 11 56 : 23
000058  2B 71 6D 54 1B 92 D8 E1 : C3
000060  A5 6B 08 46 AA C3 BB 8B : 11
000068  9C 92 9B 2C B3 8E E5 30 : 4B
000070  5C 96 59 2C 95 3C 1B 78 : DB
000078  04 B4 62 C8 B3 C3 BC 01 : 15
--------------------------------------
CKSUM:  21 B0 13 B8 FC 82 36 01 5F9A

000080  04 22 77 AB F7 DD CD B5 : 9E
000088  6A CB 2D B4 59 1C 8D B7 : CF
000090  26 4C 99 D6 6B 52 69 3C : 43
000098  F8 32 FD 89 B3 F6 73 AE : 7A
0000A0  B6 73 B8 5E C0 BC 3E EB : E4
0000A8  77 F5 00 DB 7B CD E6 FC : 71
0000B0  C6 69 A6 A9 14 0A 25 F8 : B9
0000B8  59 2E C2 EC F9 4B 97 10 : 20
0000C0  52 2D 80 20 38 1A 9E 39 : 48
0000C8  D6 31 0C 79 C8 D2 65 AB : 36
0000D0  E9 F9 16 F7 FA FB 7B F7 : 56
0000D8  68 A4 5B 1F 1D D1 80 DE : D2
0000E0  92 BB 2B 72 33 98 6C 9F : C0
0000E8  17 2C E9 2A 77 C6 3D C1 : 91
0000F0  8F D2 32 AB 9B D3 E8 FD : 91
0000F8  47 6C 6F 33 73 B1 F7 D2 : 42
--------------------------------------
CKSUM:  D0 8A 0C B5 85 B9 9C 2D 88FA

000100  6F 0D 4C C0 09 FB 86 58 : 6A
000108  98 16 15 25 41 30 80 2C : 05
000110  A0 6F E5 7E AC B7 48 DD : FA
000118  26 91 A3 A6 A2 D0 A7 1C : 35
000120  85 2A 5F 27 A6 8C 1A 3E : BF
000128  78 06 DD C7 DE EF 1D 55 : 61
000130  26 CE 5A AE 57 8B 2C FF : 09
000138  3C FB EF 9E 7E 07 8B 2F : 03
000140  8D 54 22 34 DD E5 BE F7 : AE
000148  60 95 52 6E FF FD 62 C7 : DA
000150  DB C9 8F 4E CA FE 04 91 : DE
000158  6E B6 9A 81 B3 B7 FB 9F : 43
000160  45 BC 34 A2 78 B3 59 91 : EC
000168  CA 0C 72 32 DA 40 9E 52 : 84
000170  F8 94 C6 69 89 A5 E4 81 : 4E
000178  AA BE 84 A5 54 21 AC 59 : 0B
--------------------------------------
CKSUM:  13 9E FB 96 79 0F 89 E9 04FA

000180  23 2C B2 A8 F9 A5 56 E3 : 80
000188  AA E5 B3 9D 51 86 E4 7C : 16
000190  59 57 84 4D E9 AF CE D1 : B8
000198  96 98 C2 3E 69 87 2C 2B : 75
0001A0  F7 D5 1B A0 29 3A 7E DB : 43
0001A8  E8 29 24 DE 18 D8 33 0C : 42
0001B0  AB 4A AA 53 95 98 A2 BA : 7B
0001B8  8C 2A BA B2 97 51 C2 6E : 3A
0001C0  ED F5 09 C5 54 E9 46 88 : BB
0001C8  BD 45 8A A2 29 D4 16 CC : 0D
0001D0  3E 39 D1 86 F8 2E F6 5C : 46
0001D8  52 48 2B 5D 12 80 BA 70 : DE
0001E0  17 76 92 EB 85 9A CF 5D : 55
0001E8  24 97 84 92 E9 A5 A2 56 : 57
0001F0  20 6A B0 77 BC 94 8B 59 : E5
0001F8  33 9B E8 17 DB E6 96 B2 : D6
--------------------------------------
CKSUM:  9A 3F 8B A8 95 80 E7 48 4240

000200  51 59 0D F6 B7 D6 40 08 : 82
000208  0E 06 F0 B1 78 3E 7D 64 : 4C
000210  6F C6 99 8A 7B 63 72 A6 : 4E
000218  73 F0 2D AC B9 52 F9 F8 : 38
000220  05 64 2D B8 4D DC EE 25 : 8A
000228  C2 AA 4D BC 3E F9 0B 04 : BB
000230  2D 35 53 55 0B 65 93 00 : 0D
000238  33 5B 55 8F B6 9B 9F BB : 1D
000240  59 92 24 7F 5A 8B 6C 54 : 33
000248  47 DA BA BF 48 EC 54 73 : 95
000250  4D 7D B8 DB 6C 12 71 1B : 67
000258  A9 85 DE 53 08 53 6D 3B : 62
000260  0A CA BD 23 56 46 1A DD : 47
000268  F4 14 DB D3 41 12 7D 23 : A9
000270  2C 9B 11 C3 10 B9 B8 C4 : E0
000278  35 F3 D8 21 3B 01 B0 5F : 6C
--------------------------------------
CKSUM:  5D 8D DA 7B A7 8C F0 2E 39F2

000280  72 2D FE B4 6E 49 98 F8 : 98
000288  26 3A 66 C9 6B EA 14 AD : A5
000290  49 87 37 4F C1 EE F9 FB : F9
000298  6A C4 DA DA 55 0F 09 41 : 90
0002A0  F4 8D 2A 91 DD 18 7C 2C : D9
0002A8  39 86 D9 29 AD D7 56 C3 : 5E
0002B0  21 08 15 94 99 92 64 94 : F5
0002B8  99 3E CC 9C 02 93 C6 99 : 33
0002C0  24 01 18 6D BD ED 05 9C : F5
0002C8  DD 36 86 C8 ED DD 7A A5 : 4A
0002D0  AA 43 31 DB 21 99 82 0A : 3F
0002D8  C9 DA 7D 47 7A 8D 37 23 : C8
0002E0  26 E6 5D 5D 35 48 F4 82 : B9
0002E8  E8 47 D2 8A A6 02 77 9C : 46
0002F0  57 6A 1F 54 16 FA 30 DB : 4F
0002F8  3C 1B 59 C9 10 56 BD 96 : 32
--------------------------------------
CKSUM:  47 11 4C EB 5A CE 3A FA C435

000300  BC 3F 4B 5C E6 9B F7 84 : 9E
000308  5D FF BE 8C FB 87 04 9F : CB
000310  0C 7A EB A4 B9 37 F2 49 : 40
000318  42 72 C1 75 57 0C 1E BC : 27
000320  00 37 F2 50 E8 64 11 5E : 34
000328  F7 FC 7A 3F 25 8A 18 48 : BB
000330  AC 03 09 4D 7A F0 53 DA : 9C
000338  18 97 69 68 F0 AC 40 D9 : 35
000340  9B 5D 7F C2 DE E8 33 0C : 3E
000348  BB 81 9D 0A 98 A6 97 D9 : 91
000350  49 32 06 E4 41 B4 99 59 : 4C
000358  E0 10 F5 56 A6 8F 81 A9 : 9A
000360  7F 6D A9 1F 88 67 76 AF : C8
000368  F2 38 86 8E DB 1F E1 CE : E7
000370  E3 72 52 AB 86 EA 04 C2 : 88
000378  E3 34 C2 AB F6 27 37 4D : 25
--------------------------------------
CKSUM:  D8 62 ED 4E A4 57 3D F4 2635

000380  C5 A7 07 1E 87 9C 4E 6E : 70
000388  89 51 7B 0D 7D A2 54 6D : 42
000390  A1 D1 8D 0C 53 54 D1 6D : F0
000398  B6 F9 F7 9E 5F DE 72 0D : 00
0003A0  50 D8 3B B7 87 76 63 DA : 54
0003A8  ED 4F 0A D5 14 8B 60 0C : 26
0003B0  36 00 D9 11 EF 55 31 A6 : 3B
0003B8  4B AB 00 7C 24 F3 EA BF : 32
0003C0  64 93 1E 79 B0 A7 E7 8A : 56
0003C8  46 19 E4 FE 47 26 B6 E8 : 4C
0003D0  B9 79 54 9B 46 E1 21 D2 : 3B
0003D8  42 1C 66 8A 12 62 22 0C : F0
0003E0  5C 7A 19 4D AD 30 55 63 : D1
0003E8  5A 31 88 9A B8 C1 8F FB : B0
0003F0  EC 1D 3C C5 53 D3 5B C1 : 4C
0003F8  98 72 46 E9 B6 C5 DF 71 : 04
--------------------------------------
CKSUM:  42 0F 03 1F 21 52 C1 80 CBE6

000400  DB 29 11 A6 F6 D2 61 95 : 79
000408  BE 59 9F 9E 99 53 0F 06 : 55
000410  3E EE B5 9A E1 85 3E 5F : 7E
000418  A9 C4 42 37 C5 3F 8C C8 : 3E
000420  FB BA C2 3E 6E DC 82 54 : D5
000428  7C E3 37 EB 2F 3D DF 5D : 29
000430  B8 D1 7D 33 39 DD A2 B0 : A1
000438  ED 2F 61 FD 21 58 75 CB : 33
000440  63 DA 77 FB 7B 49 58 00 : CB
000448  20 3A 1F 3B 83 2A EC 8B : D8
000450  AC D3 47 4B E8 0D AA 74 : 24
000458  D8 C4 F1 B1 2B 03 53 07 : C6
000460  D9 57 05 EE 7E 0F 33 3E : 21
000468  53 B7 ED 35 A9 AE A1 67 : 8B
000470  BA 6F 4D 06 BA 16 B2 F7 : F5
000478  6C AF 60 82 9C CB 7F 7B : 5E
--------------------------------------
CKSUM:  F5 A8 EB 4B BA 58 F8 0B 88BD

000480  05 B5 35 49 32 D9 37 EA : 64
000488  F9 F3 AE 5D 24 E2 AC E1 : 8A
000490  B4 AE 81 31 FC 09 8E CF : 76
000498  F6 45 22 D8 02 E1 37 C1 : 10
0004A0  56 FF 87 5A 3E 01 C8 16 : 53
0004A8  88 AC 8E F3 0B 6E CD 23 : 1E
0004B0  BD 50 46 A2 3E EE AB AC : 78
0004B8  FA DB 8F 5E E4 9D 74 FB : B2
0004C0  9D 3C E2 81 29 37 F4 93 : 23
0004C8  81 84 D6 7D 34 E9 A2 92 : A9
0004D0  45 34 8B 56 06 CB A0 FA : C5
0004D8  CD 2A C8 DD 76 58 4D 6C : 23
0004E0  DD CF 85 94 E9 B2 9C 06 : 02
0004E8  53 49 9B 1E EB 88 DF D2 : 79
0004F0  95 7D 6E 62 BD 6B C6 2F : FF
0004F8  7F 12 4B 3A 22 4C C6 4B : 95
--------------------------------------
CKSUM:  B1 36 54 7B 4B D3 E6 18 7FE2

000500  35 DA 54 8A 9D 1A 43 31 : 18
000508  C0 5E 8B 20 6F A1 95 EE : 5C
000510  5C B6 B4 ED 49 D4 32 A3 : A5
000518  B2 2D D4 22 76 2D A2 9B : B5
000520  87 50 AD 9D DA C4 74 85 : B8
000528  0B CF 53 CD 43 4F FB 22 : A9
000530  47 72 AA C8 21 11 ED 8E : D8
000538  89 47 B9 79 10 43 FB 54 : A4
000540  3A 19 55 98 87 E6 74 3E : 5F
000548  BD FD EE A1 FC DE 2E AF : 00
000550  CD 4A 1A FE 08 6B D2 48 : BC
000558  9B 26 E6 C6 B5 DA 9A AE : 44
000560  1B 36 A2 D4 5D C3 1F 33 : 39
000568  DE EE AF 0E 1A F1 21 E6 : 9B
000570  D4 90 E1 85 1B 93 8B 40 : 43
000578  32 47 E8 68 F1 92 94 50 : 30
--------------------------------------
CKSUM:  C3 74 27 30 DC 05 70 72 4364

000580  16 25 B1 BF 1D 8D AB FD : FD
000588  D7 75 77 94 B7 6C 66 93 : 73
000590  C5 E3 28 D7 FB 99 73 F9 : A7
000598  A5 D5 85 C3 B3 63 16 7C : 6A
0005A0  AA 26 C9 A3 53 A8 F7 3C : 6A
0005A8  F6 B5 31 29 3F 94 26 7A : 78
0005B0  94 59 93 28 71 BC DA 1E : CD
0005B8  A5 52 6E 02 F0 99 5D F8 : 45
0005C0  72 95 83 EB D1 80 95 2A : 85
0005C8  4C B6 FC 09 08 15 7E CE : 70
0005D0  65 A2 95 C9 B4 FB B4 4A : 12
0005D8  1A 11 D0 60 68 9A B1 6C : 7A
0005E0  01 46 1B 49 AF 8D 5A 0F : 50
0005E8  AB 44 B5 59 8A AA D5 41 : 47
0005F0  3B B5 71 55 3B 42 6F E2 : 84
0005F8  52 B3 8F 7B 50 12 5F 0A : DA
--------------------------------------
CKSUM:  A6 C8 84 72 2E 3B 63 BB 8740

000600  D4 3E 02 6D 92 13 6D E5 : 78
000608  77 C9 2E CA 43 47 14 8B : 61
000610  7A 0F 78 0C A6 88 0E 2B : 74
000618  8F 79 94 DC 37 E6 A6 F2 : 2D
000620  3B 2A 08 7D 47 B6 52 6B : A4
000628  28 A4 35 2E 1B 31 56 7A : 4B
000630  87 32 B9 CA 57 1D B2 6D : CF
000638  0C 90 D1 95 F6 B2 CE FD : 75
000640  43 EE AE 8F 9D 74 B5 AF : E3
000648  0A 47 8D 04 48 1B EE E3 : 16
000650  FB D5 E6 03 1C 9F AD AF : D0
000658  50 FF B9 84 58 F2 14 3E : 28
000660  83 17 DC 59 2B 43 51 0F : 9D
000668  3D 6F E5 AA DA 10 ED 3D : 4F
000670  B0 D1 7B 62 CB 4C A0 A1 : B6
000678  88 92 EA A2 5F C2 F7 F8 : B6
--------------------------------------
CKSUM:  DA 11 03 4A E9 FF 96 40 DE4E

000680  4F 5C 85 0B 91 C3 C9 AF : 07
000688  C0 E7 68 DF CF 51 22 01 : 31
000690  4C 7D 5B 7C 2D F2 D0 70 : FF
000698  6F 3F 16 F7 7F 5D 2F 51 : 17
0006A0  08 E9 64 42 6A 15 A3 36 : EF
0006A8  AC E7 27 9A 1C BD 76 61 : 04
0006B0  8C 32 DF 15 A7 29 BC 33 : 71
0006B8  31 19 EC 44 EC 33 BE 67 : BE
0006C0  C6 57 A3 13 E0 6A D0 52 : 3F
0006C8  E3 FF 01 B2 E7 AB 66 62 : EF
0006D0  0F 67 D4 27 F8 60 EC 10 : C5
0006D8  49 13 B8 ED 85 94 20 7A : B4
0006E0  24 C5 16 51 79 20 6E C3 : 1A
0006E8  A1 94 9B 6A 17 99 27 61 : 72
```

▶次期Xシリーズは，やはりPowerPCになってしまうんですか？ 確か，バンダイのPlay dia 2（仮）もPowerPCを載せますよね。ゲーム機と同じっていうのは，どうもねぇ。

諸藤　健一(25)福岡県

```
0006F0  26 DA 4D 7A 7A DA 5A 9F : 14
0006F8  67 0A ED 6E BB 9D EF BA : CD
-----------------------------------
CKSUM:  8E 27 CF 0E 2E CA 9D 5D 0002

000700  AA B4 C4 86 83 A3 E8 53 : 09
000708  BB AF 4F F2 99 EE 38 CD : 37
000710  EF AE 3E E5 06 F0 C3 8E : 07
000718  70 FB C0 38 0A 84 0F 70 : 70
000720  C8 A4 3C 63 81 11 86 83 : A6
000728  B0 DA B8 F9 CF 4C 15 7A : E5
000730  20 8C E3 81 6D 11 34 F1 : B3
000738  F4 A8 8D CD 3E 7B E9 64 : FC
000740  5E 2C BE 8D F1 41 90 55 : EC
000748  28 B3 0E 3C 44 2C DA 31 : A0
000750  21 85 C4 00 F5 CB CA F6 : EA
000758  FB 7F F2 35 FF 07 86 95 : C2
000760  7E 33 06 CB E8 F2 E7 6D : B0
000768  E4 CF 6F E1 6E B9 85 7F : 2E
000770  E9 2D C3 26 E0 D5 08 46 : 02
000778  DF 3F 09 DB F4 49 1D 77 : D3
-----------------------------------
CKSUM:  1C 0F 38 EA 7A F6 F5 2A 1B44

000780  82 2C 67 DD C5 C3 EB C9 : 2E
000788  9B 09 18 6F 87 1A ED 47 : 00
000790  1A 59 23 37 0D FD 3F 8E : A4
000798  6E 08 46 38 64 FE 51 31 : D8
0007A0  86 59 E7 84 86 48 C2 E6 : C0
0007A8  EB BD 5A F3 C4 23 60 0D : 49
0007B0  11 70 E7 66 3D A5 D4 D9 : 5D
0007B8  43 5F FF 27 8E 8D 37 17 : 31
0007C0  A1 AD 92 E1 36 98 94 33 : 56
0007C8  F9 02 1F DA 26 EA E8 A8 : 94
0007D0  B3 26 E2 68 BC E9 16 66 : 44
0007D8  36 8D 9A 38 DF ED F9 5E : B8
0007E0  73 9B A6 B5 8C 02 62 53 : AC
0007E8  BC F5 8E 88 69 9F 5F 75 : A3
0007F0  1D 2F 97 27 C1 64 74 B6 : 59
0007F8  08 E4 69 E6 64 EB DB DD : 42
-----------------------------------
CKSUM:  41 80 70 64 E3 BD 30 AC 2AF6

000800  06 8E 7D 05 25 2E 09 27 : 99
000808  F2 97 B2 C4 49 FA 45 65 : EC
000810  84 1A 7D 76 31 44 C0 7A : 40
000818  90 F8 ED EE 8B 25 16 46 : 6F
000820  68 23 0D 29 DC 55 81 C6 : 39
000828  5B 69 AE F6 DC 5C DA 87 : 01
000830  EB A1 AF 53 F7 F9 1E D5 : 71
000838  64 6F 88 D6 98 D2 B0 D3 : 1E
000840  8A 8A 4A 28 E1 CF 89 A5 : 64
000848  A6 E2 37 B8 87 CF B3 FA : 7A
000850  D2 F7 47 BF E2 AA AB 23 : 29
000858  36 D7 4D 07 20 46 9B 67 : C9
000860  3E DD 57 1B 91 09 79 13 : B3
000868  A0 10 D0 3A F9 F9 65 15 : 26
000870  62 51 54 EE 96 6F 0C 54 : 5A
000878  31 F9 CD EA D8 C5 98 DB : F1
-----------------------------------
CKSUM:  C7 44 E8 48 D3 D1 51 C1 DBA9

000880  C1 D4 9E F6 EA FA DA 0E : F5
000888  43 DB A1 6C E4 40 38 1B : A2
000890  D1 DF DB AB 5B 96 80 D2 : 79
000898  89 74 28 BE A3 73 F7 1C : 0C
0008A0  78 E4 33 AA 12 77 47 14 : 1D
0008A8  AE 96 57 BC E2 37 64 D2 : A6
0008B0  BB 31 4E 8E 68 B1 4F 0E : 3E
0008B8  C9 14 94 14 01 6F 9F 0E : A2
0008C0  4E BA 33 9C 48 E3 A3 87 : 2C
0008C8  B2 0B 0F D7 A5 BF 42 DC : 25
0008D0  A6 8E 48 13 5A 78 E1 D3 : 15
0008D8  79 2E E6 7B 9A 6A E6 94 : 86
0008E0  63 1E 03 FC 60 65 BA 53 : 52
0008E8  E4 5C 35 17 D1 EB 04 BC : 08
0008F0  ED 06 16 3C E8 34 2B CF : 5B
0008F8  11 EA 21 B2 38 67 A2 11 : 20
-----------------------------------
CKSUM:  6C AC 8D D5 5B 80 59 D2 9D12

000900  C1 B9 19 80 BD C2 38 24 : EE
000908  06 E4 B3 9F 73 2D CE 7C : 26
000910  21 7D 43 82 B0 E0 5A BB : 08
000918  11 DE A8 39 E3 06 42 BE : B9
000920  A2 FC E9 A1 B9 28 3E 58 : 9F
000928  F5 B4 DA 5A 1E 15 DD 09 : F6
000930  35 C0 A5 BB C2 14 8B 68 : 1E
000938  02 DB AC DF C6 8B CA AE : 31
000940  61 0E 01 8F 58 1F 0B 1D : 9E
000948  52 FE 6B 44 60 2B 85 9B : AA
000950  42 19 58 FE 66 C6 BF 2F : CB
000958  76 6A 07 47 95 12 2C 8E : 8F
000960  F6 79 F7 62 C3 F0 04 2B : AA
000968  51 86 FD 3E E6 E2 11 3A : 25
000970  AA D7 AC B6 CD 31 11 09 : FB
000978  44 52 8E 26 BE 48 E4 80 : B4
-----------------------------------
CKSUM:  67 FA C4 03 09 1E 97 F3 62F9

000980  82 6E 77 A3 E8 11 77 3A : B4
000988  7D C0 13 39 21 24 13 2E : 0F
000990  59 B3 51 4F 01 62 7E 21 : AE
000998  4D 1E 11 80 DF 8A 87 EA : D6
0009A0  F6 9C 84 89 32 88 EF 46 : 8E
0009A8  4B 45 3B 11 37 6A 6C D3 : BC
0009B0  0F DF 9C 9E AC 22 50 36 : 7C
0009B8  D1 3D F5 DD 5E 1A A1 D1 : CA
0009C0  E2 CA 64 20 13 0E 41 AE : 40
0009C8  3F 7A 39 A5 B6 A1 6D 13 : 6E
0009D0  AA 84 06 9A 21 9B 4D ED : C4
0009D8  3E CC 6F 08 4B 6D 3D 44 : BA
0009E0  80 B4 13 E0 39 A6 C3 B8 : 81
0009E8  E6 7A CD 9D 21 AE 87 67 : 87
0009F0  BF FF F0 0E 87 32 A1 05 : 1B
0009F8  F1 21 D8 B1 E4 EC F0 6B : C6
-----------------------------------
CKSUM:  E5 DE F6 63 56 78 EE 14 448A

000A00  C3 7D 5A F0 EB C1 01 D1 : 08
000A08  D5 9F 1B A1 B0 2A BC 21 : E7
000A10  FA CA E9 CD 57 32 6F 2F : A1
000A18  33 AD 27 32 6F A7 98 2D : 14
000A20  80 2E 13 7C BF 37 75 CD : 75
000A28  0D 1B FF BC 00 00 00 00 : E3
000A30  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
000A38  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
000A40  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
000A48  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
000A50  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
000A58  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
000A60  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
000A68  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
000A70  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
000A78  00 00 00 00 00 00 00 00 : 00
-----------------------------------
CKSUM:  52 DC 97 C8 20 FB 39 1B 5EA3
```

リスト3

```
  1: /*
  2: /*  B l o c k   L a n d
  3: /*
  4: /*  Original Programmed
  5: /*    By Mr. HIRAKANISI
  6: /*
  7: /*  Transportted to SX-BASIC
  8: /*    By ISHIGAMI Tatsuya
  9: /*      '94 Dec 12th
 10: /*
 11: int t,c,cw
 12: int gamestate
 13: str mes[255],joystate
 14: dim int stage(14,10)
 15: int mx,my, oldChar, bx,by, energy
 16: int ballDirection, manDirection
 17: int ballChange
 18: int round = 1
 19: int pcmmode=0,pcm=-1
 20: int bgmmode=0,bgm=-1
 21: dim char se_pyoe(1976),se_throw(1403),se_hansha(6538),se_hit(4981)
 22:
 23: /*-----------------------------------------------------------------
 24:
 25: opendevice()
 26: if(pcmmode) then load_pcm()
 27:
 28: t=fock("ﾋﾟｺﾋﾟｺｴﾝｼﾞﾝ.X "+str$(taskid))
 29:
 30: sendmes(t,"WINOPEN B l o c k   L a n d,332,262,0")
 31: sendmes(t,"APAGE 7")
 32: sendmes(t,"RESOURCE "+path$+"block.lb")
 33: sendmes(t,"CLS 11")
 34: sendmes(t,"DRAWPAGE 3")
 35:
 36: drawwaku()
 37: repeat
 38:   load_stage(round):putstage():drawstage()
 39:   gamestate=0:putenergy()
 40:   c=200:cw=1
 41:   manDirection = 200
 42:   ballDirection = 0
 43:   ballChange = 1
 44:   sendmes(t,"STARTJOY 5")
 45:   while gamestate=0
 46:    ei()
 47:    ball_move()
 48:    mes=getmes()
 49:    if mes="" then continue
 50:    di()
 51:    if mes="QUIT" then print "終了しました":gamestate=3:break
 52:    if left$(mes,3)="JOY" then {
 53:      joystate=mid$(mes,5,8)
 54:      if strchr(joystate,'A')>0 then push(manDirection - 198):continue
 55:      if strchr(joystate,'4')>0 then mychr_move(4,-1, 0):continue
 56:      if strchr(joystate,'6')>0 then mychr_move(6, 1, 0):continue
 57:      if strchr(joystate,'8')=0 then mychr_move(8, 0,-1):continue
 58:      if strchr(joystate,'2')>0 then mychr_move(2, 0, 1):continue
 59:      if strchr(joystate,'B')>0 then giveup():break
 60:      cw = cw - 1
 61:      if cw<= 0 then {
 62:        sendmes(t,"ERASE "+str$(mx*20+16)+","+str$(my*20+20)+","+str$(c))
 63:        if(c=manDirection) then {c = manDirection + 1 } else c =manDirection
 64:        sendmes(t, "PUT@ "+str$(mx*20+16)+","+str$(my*20+20)+","+str$(c))
 65:        cw=15
 66:      }
 67:   }
 68: endwhile
 69: if gamestate = 1 then stageclear()
 70: until gamestate=3
 71: ei()
 72: fcloseall()
 73: end
 74:
 75: /*-----------------------------------------------------------------
 76:
 77: func mychr_move(dir;int,dx;int,dy)
 78:   str  tmp
 79:   int  w
 80: /*
 81:   if(mx+dx < 0 or mx+dx > 14) then return(0)
 82:   if(my+dy < 0 or my+dy > 10) then return(0)
 83:   tmp=","+str$(manDirection)
 84:   manDirection=198+dir
 85:   w = stage(mx+dx, my+dy)
 86:   if w = 0 or w = 4 then {
 87:     stage(mx,my)=oldChar
 88:     oldChar = w
 89:     sendmes(t,"ERASE "+str$(mx*20+16)+","+str$(my*20+20)+tmp)
 90:     mx=mx+dx:my=my+dy
 91:     stage(mx,my)=6
 92:   }
 93:   sendmes(t, "PUT@ "+str$(mx*20+16)+","+str$(my*20+20)+","+str$(manDirection))
 94: endfunc
 95: /*
 96: /*
 97: /*
 98: func push(dir;int)
 99:   int  vx,vy,w
100: /*  play_pcm(1)
101:   sendmes(t, "ERASE"+str$(mx*20+16)+","+str$(my*20+20)+","+str$(manDirection))
102:   sendmes(t, "PUT@ "+str$(mx*20+16)+","+str$(my*20+20)+","+str$(dir/2+207))
103:   wait(2)
104:   sendmes(t,"ERASE "+str$(mx*20+16)+","+str$(my*20+20)+","+str$(dir/2+207))
105:   sendmes(t, "PUT@ "+str$(mx*20+16)+","+str$(my*20+20)+","+str$(manDirection))
106:   switch dir
107:     case 2:vx= mx  :vy= my+1:break
108:     case 4:vx= mx-1:vy= my  :break
```

▶コナミさん，「スナッチャー」をよろしく(マジ)。　尾形　敦(19)東京都

```
109:       case 6:vx= mx+1:vy= my  :break
110:       case 8:vx= mx  :vy= my-1:break
111:    endswitch
112:    if(vx < 0 or vx > 14) then return(0)
113:    if(vy < 0 or vy > 10) then return(0)
114:    w=stage(vx,vy)
115:    if(w = 1) then stone_move(vx, vy, dir)
116:    if(w = 2) then stone_break(vx, vy)
117: endfunc
118:
119: func stone_move(x;int,y;int,dir;int)
120:    int vx,vy,w
121:    switch dir
122:       case 2:vx= x  :vy= y + 1:break
123:       case 4:vx= x-1:vy= y    :break
124:       case 6:vx= x+1:vy= y    :break
125:       case 8:vx= x  :vy= y - 1:break
126:    endswitch
127:    if(vx < 0 or vx > 14) then return(0)
128:    if(vy < 0 or vy > 10) then return(0)
129:    if(stage(vx,vy) = 0) then {
130:       stage(x, y) = 0
131:       sendmes(t, "PUT "+str$( x*20+16)+","+str$( y*20+32)+",128")
132:       stage(vx, vy) = 1
133:       sendmes(t, "PUT "+str$(vx*20+16)+","+str$(vy*20+32)+",129")
134:    }
135: endfunc
136:
137:
138: func stone_break(x;int,y;int)
139:    if(energy >= 1) then {
140:       energy = energy - 1
141:       putenergy()
142:       stage(x, y) = 0
143:       sendmes(t, "PUT "+ str$( x*20+16)+","+str$( y*20+32)+",128")
144:    }
145: endfunc
146: /*
147: /*
148: /*
149: func ball_move()
150:    int xx,yy,cnt,w
151:    cnt = 0
152:    xx=bx:yy=by
153:    di()
154:    repeat
155:       bx=xx:by=yy
156:       cnt = cnt + 1
157:       if(cnt > 7) then break
158:       switch(ballDirection and 3)
159:         case 0: by=by-1:break
160:         case 1: bx=bx-1:break
161:         case 2: by=by+1:break
162:         case 3: bx=bx+1:break
163:       endswitch
164:       if(bx < 0 or bx > 14) then continue
165:       if(by < 0 or by > 10) then continue
166:       w = stage(bx,by)
167:       if(w = 3) then ballChange = -ballChange
168:       if(w >= 1) then ballDirection = (ballDirection+ballChange) and 3
169:    until w = 0 or w = 4
170:    if w = 4 then gamestate = 1
171:    stage(xx,yy) = 0
172:    sendmes(t, "ERASE "+str$(xx*20+16)+","+str$(yy*20+32)+",133")
173:    stage(bx,by) = 5
174:    sendmes(t,  "PUT@ "+str$(bx*20+16)+","+str$(by*20+32)+",133")
175:    ei()
176: endfunc
177:
178: func wait(cw;int)
179:    str tmp
180: /*
181:    ei()
182:    while cw>0
183:       tmp=getmes()
184:       if tmp="" then continue
185:       if tmp="QUIT" then break
186:       if left$(tmp,3)="JOY" then cw=cw-1
187:    endwhile
188:    di()
189: endfunc
190:
191:
192: func stageclear()
193: int i
194:    round=round+1
195:    sendmes(t,"COLOR 8,11")
196:    sendmes(t,"FONTKIND 2")
197:    sendmes(t,"FONTSIZE 24,24")
198:    sendmes(t,"FONTFACE B")
199:    sendmes(t,"LOCATE 100,78")
200:    sendmes(t,"PRINT STAGE CLEAR")
201:    wait(40)
202:    if round=98 then {
203:       sendmes(t,"LOCATE 56,78")
204:       sendmes(t,"PRINT 終わりです！")
205:       gamestate=3
206:    }
207: endfunc
208:
209:
210: func giveup()
211:    gamestate=2
212:    sendmes(t,"APAGE 4")
213:    sendmes(t,"COLOR 8")
214:    sendmes(t,"BOXFILL 15,31,332,262")
215:    sendmes(t,"APAGE 7")
216:    sendmes(t,"COLOR 13,11")
217:    sendmes(t,"FONTKIND 2")
218:    sendmes(t,"FONTSIZE 24,24")
219:    sendmes(t,"FONTFACE B")
220:    sendmes(t,"LOCATE 120,78")
221:    sendmes(t,"PRINT GIVE UP")
222:    wait(40)
223: endfunc
224:
225:
226: func drawstage()
227:    int i,j,k
228:    di()
229:    for i=0 to 10
230:      for j=0 to 14
231:      k = stage(j,i)
232:      if(k > 4) then k = 0  /* mchr or ball
233:      sendmes(t,"PUT "+str$(j*20+16)+","+str$(i*20+32)+","+str$(128+k))
234:     next
235:    next
236:    sendmes(t, "PUT@ "+str$(mx*20+16)+","+str$(my*20+20)+",200")
237:    ei()
238: endfunc
239:
240:
241: func drawwaku()
242: di()
243: sendmes(t,"COLOR 10")
244: sendmes(t,"BOXFILL 0,24,332,261")
245: sendmes(t,"COLOR 11")
246: sendmes(t,"BOXFILL 15,31,317,253")
247: sendmes(t,"COLOR 8")
248: sendmes(t,"LOCATE 333,24")
249: sendmes(t,"LINE 0,24")
250: sendmes(t,"LINE 0,261")
251: sendmes(t,"LOCATE 317,32")
252: sendmes(t,"LINE 317,253")
253: sendmes(t,"LINE 16,253")
254: sendmes(t,"LOCATE 4,4")
255: sendmes(t,"FONTKIND 1")
256: sendmes(t,"FONTSIZE 16,16")
257: sendmes(t,"FONTFACE B")
258: sendmes(t,"COLOR 8,11")
259: sendmes(t,"PRINT STAGE: 0")
260: sendmes(t,"LOCATE 84,4")
261: sendmes(t,"PRINT ENERGY: 0")
262: ei()
263: endfunc
264:
265:
266: func putenergy()
267: sendmes(t,"LOCATE 138,4")
268: sendmes(t,"COLOR 8,11")
269: sendmes(t,"PRINT :"+right$(" "+str$(energy),2))
270: endfunc
271:
272:
273: func putstage()
274: sendmes(t,"FONTKIND 1")
275: sendmes(t,"FONTSIZE 16,16")
276: sendmes(t,"FONTFACE B")
277: sendmes(t,"LOCATE 49,4")
278: sendmes(t,"COLOR 8,11")
279: sendmes(t,"PRINT :"+right$(" "+str$(round),2))
280: endfunc
281:
282:
283: func load_stage(s;int)
284:    int o(4)={81,27,9,3,1}
285:    int c,i,j,k,fn
286:    di()
287:    fn=fopen(path$+"block.map","r")
288:    fseek(fn,(s-1)*39,0)
289:    for i = 0 to 10
290:      for j = 0 to 2
291:        c = fgetc(fn)
292:        for k = 0 to 4
293:          stage(j*5+k,i)= c / o(k):c=c mod o(k)
294:        next
295:      next
296:    next
297:    c = fgetc(fn) /* Changer
298:    stage(c mod  15, c / 15) = 3
299:    c = fgetc(fn) /* Goal
300:    stage(c mod  15, c / 15) = 4
301:    c = fgetc(fn) /* Ball
302:    bx = c mod 15: by = c / 15
303:    c = fgetc(fn) /* Mychr
304:    mx = c mod 15: my = c / 15
305:    stage(mx, my) = 6
306:    ballDirection = fgetc(fn) and 3
307:    energy = fgetc(fn)
308:    fclose(fn)
309:    ei()
310: endfunc
311:
312:
313: func load_pcm()
314: int f
315: di()
316: f=fopen(path$+"PYOE.pcm","r")  :fread(se_pyoe,1977,f)  :fclose(f)
317: f=fopen(path$+"THROW.pcm","r") :fread(se_throw,1404,f) :fclose(f)
318: f=fopen(path$+"HANSHA.pcm","r"):fread(se_hansha,6539,f):fclose(f)
319: f=fopen(path$+"HIT.pcm","r")   :fread(se_hit,4982,f)   :fclose(f)
320: ei()
321: endfunc
322:
323: func play_pcm(n;int)
324: if pcm=0 then return(0)
325: switch n
326:    case 0:fwrite(se_pyoe  ,1977,pcm):break
327:    case 1:fwrite(se_throw ,1404,pcm):break
328:    case 2:fwrite(se_hansha,6539,pcm):break
329:    case 3:fwrite(se_hit   ,4982,pcm):break
330: endswitch
331: endfunc
332:
333:
334: func opendevice()
335: di()
336: if pcmmode then pcm=fopen("PCM","w")
337: if bgmmode then bgm=fopen("OPM","w")
338: ei()
339: endfunc
```

▶Xellent30……。X68030を持っている身としては，買った意味が薄れるようで，少し複雑な気分だった。X68000XVIを持った先輩は大喜びだったが……。

上田　幸治(19)千葉県

こちらシステムX探偵事務所

FILE-XIX

「SIM粘菌」を作る

Shibata Atushi 柴田　淳

illustration：T. Takahashi

今回は社会科学系のシミュレーションを作るために，いかにして計算処理を省くかを考えていきます。そのひとつとしてマップ管理があります。サンプルの「SIM粘菌」はBASICで書かれていますが，ぜひコンパイルして試してください。

柴田淳(以下Ats)：えー，ひと言で社会科学系のシミュレーションゲームを作るといいましても。

マスター(以下M)：なんだか，今回は落語みたいな始まり方ですね。

琴張護(以下護)：きっとなにか，よからぬことをたくらんでいるのでしょう。そんなときはこの私の中国拳法で……。

Ats：もう，わかりましたよ。せっかく今回は落語調で通そうと思ってたのになあ。

M：落語口調の新キャラを出すっていうのもナシですからね。

Ats：うっ，痛いところを……。

琴張春香(以下春)：ところで，社会科学系のシミュレーションゲームがどうしたっていうの？

Ats：あ，そうそう。思わず作るっていったものの，よく考えてみるといろいろと問題がありそうなんですよ。

M：問題というと？

Ats：シミュレーションの手法なんかは，大きな書店に行けば解説書の類がいっぱい出ているからいいとして。

護：あとはその手法を使って，どんなゲームを作り，いかにしてリアルタイムなフィードバックを行うか。

Ats：そうなんですよ。まず，題材を見つけるのがひと苦労ですよね。それにもっと切実なのが，どうやって計算処理を軽減するか，ってことかな。

春：計算処理を減らす？

Ats：あ，そうか，そこから始めなければならないんだ。ええと，前回の話を思い出してください。

春：たしか，社会科学系のシミュレーションゲームには世代がある，ってことだったわよね。

M：そうそう，第1世代のゲームは処理の流れが1次元的。それに対して第2世代のゲームは平面的なマップが導入され，フィードバックが有効に使われていてプレイヤーの入力に対して多くの反応が返される，というような話でしたよね。

護：そして第2世代では，第1世代で行われていた基本計算がマップの格子1つひとつに関して行われている，という解説もありました。

Ats：問題はそこなんです。つまり，世代が移ったことで，必要な計算処理は数百倍から数千倍に増えているわけです。

春：なるほど。第1世代の経営シミュレーションなどでは，4，5店の支店に対して計算を行えばよかったのが，第2世代になると計算が必要なマップの格子の数は一気に増えるものね。

護：それだけでなく，隣接したマップ同士で計算結果をフィードバックさせなくては，「シムシティー」のような処理は実現できません。

Ats：いくらコンピュータの性能が格段に上がったとはいえ，杓子定規に計算を行っていたのでは，さすがに実用的なレベルで演算をすることはできないと思います。そこで，計算処理を軽減するためのアルゴリズムが必要になってくるわけです。

成長する個体

春：話がこうなってくると，やっぱり具体的な例を示さないとね。

Ats：そうですね。じゃあ，適当なシミュレーションモデルをでっち上げて，計算処理を軽減するための方法を考えていきましょう。

M：とはいえ，いきなり複雑なモデルを扱うわけにはいかないですよね。

Ats：じゃあ，こんなのはどうですか？まず，128×128の格子を用意します。ここにある条件で成長する「個体」をいくつか置くんです。

護：表1がその成長条件ですね。

M：2番目に出てくる「捕食関係」というのは？

Ats：個体には3種類あるわけですが，これがじゃんけんの勝ち負けのような関係にあるんです。

春：へえ，すると3種類の個体が近くにいると，果てしなく食べ合っていくわけね。なんだか面白そう。

Ats：まあ，実際にそれほどうまくいくかどうかはわかりませんけどね。とりあえず，この3種類の個体の隆盛をシミュレートするようなプログラムを書くにはどうするかを，いまから少し考えてみましょう。

護：ところで，「成長」とあっさりいってしまいましたが，それほど簡単にことはすむのでしょうか？

春：どうして？　成長は成長でしょ？

護：というか，もう少し具体的に「成長」の意味を掘り下げないと……。

M：具体的に，か。表1を見ると，この場合の成長って「個体が1ブロックずつ増えて大きくなる」こと，というふうになりませんか？

護：どこに増えるのでしょう。

M：個体の外周から1ブロック。

護：個体の外周の条件とは？

M：えっ？　ちょっと柴田君，なにニヤニヤしてるんですか。

春：そうよ，関係ないって顔して。

Ats：勝手に話が進んで行くから，楽だなあと思って。ええと，個体の外周の条件でしたね。「上下左右のどこかが空いているか，ほかの個体のあるブロック」が外周に当たると思います。それと，ここでは個体の成長は上下左右に限定します(図1)。

護：ではいったん整理しましょう。成長とは，

1）　個体の外周に当たる場所を見つける
2）　見つけた場所から個体を増やす

ことである。

Ats：じゃあ，1)の個体の外周に当たる場所を見つけるにはどうしましょうか？

護：128×128のマップ上をすべて検索して，見つかった「外周」のうち適当な場所から……。

Ats：うーん，その方法でもそれなりの速度で動くプログラムを書けそうですが，マップ上をくまなく検索するような手法には，はっきりいって無駄がありませんか？

護：それはそうですが。では，ほかになにかいい方法があるというのでしょうか。

Ats：128×128のマップ上すべてを検索するという発想は，そもそも成長させたい個体がどんな形をしているかわからない，というところからきていると思うんですけど。

M：というか，個体の形をコンピュータに認識させようという考えには無理がありますからね。

Ats：だけど，個体の形がわかっている場合があるんですよ。生まれた直後は，個体は1個のブロックですよね。つまり，最初のブロックは「個体の外周」ということになります。

春：それはそうだけど，最初の形がわかっていたってしょうがないんじゃないの？

Ats：いいですか，最初の1ブロックから，その隣りのブロックのうちどれかが選ばれて，個体は大きくなる。で，この新しいブロック，やはり「個体の外周」になるはずです。

M：なるほど。そうやって新しく登録されたブロックを常に「個体の外周」として見ていけば，なにもマップ全体を調べなくても個体を成長させることができるわけだ。

Ats：そんなふうに，簡単にことが運べば苦労しないんですけどね。

外周の探索

Ats：「新しく登録されたブロック」のことを「成長点」とでも呼びましょう。この成長点，実は常に個体の外周になるとは限らないんです。

M：と，いうと？

春：そうか。より強い個体に食べられちゃうかもしれないものね。

護：直前の成長点の周囲ばかりに個体を増やしていくと，成長が偏ってしまう，という問題も起きるような気がします。

Ats：そのほかさまざまな理由から，サンプルのプログラムでは直前の成長点から出発して，個体の外周を探索して次の成長点を決めています。

表1　個体の成長条件

1)基本的に1ターンに1ブロック成長する
2)個体には3種類あり，それぞれに捕食・被捕食の関係がある
3)ほかの個体を1ブロック食べると一時的に成長率が増す
4)ほかの個体に食べられると成長が一時的に止まる
5)個体の大きさが一定以上になると胞子を飛ばし，同種の新たな個体が生まれる

図1　個体が成長する方向

個体は上下左右のみ成長する

春：外周を探索？

護：成長点の周囲8方向を調べて，同じ個体のほかの外周ブロックへ次々と移っていくような処理をしているのでしょう。

Ats：琴張さんのいうとおりなんですけど，そのブロックを探し出すためにも，少し工夫がしてあります。

M：たとえばどんな？

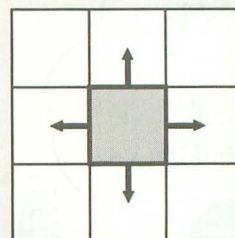
Ats：128×128の格子の，どこがどの個体に占有されているかを決めるために，当然2次元配列を用意しますよね。そのほかに，同じ大きさの2次元配列をもうひとつ宣言するんです。

護：その配列はなんに使うのですか。

Ats：この配列は図2の隣接情報マップに当たるんですけど，図を見ればわかるとおり，上下左右の格子のうち，いくつ同じ種類の個体が隣接しているかを表すものです。

M：この隣接情報マップを配列としてもっておくことで「上下左右の空いているブロックや，ほかの種類の個体のブロック」が見つけやすくなるのはわかりますよ。でも，同じ種類の個体がいくつ隣接しているかなんて，上下左右を調べてみればわかることだし，単なるメモリの無駄遣いのような気がしますが。

Ats：隣接情報マップ用の配列を宣言するだけでは確かに意味はないですね。だけど，マップの管理の仕方を工夫すれば話は別です。個体の外周を探すときと同じように，極力無駄を省くようにするんです。

春：マップ管理の無駄を省く，というと，マップの余計な書き換えをしない，ということかしら。

護：なるほど。隣接情報マップが書き換わるときというのは，個体が拡張されるか，強い個体に食べられるときだけです。

Ats：そうなんです。つまり，図2の個体情報マップが書き換わるときに，その周囲4つの隣接情報を増減させるだけで，隣接情報マップは常に適切な状態に保たれるんです。このほうが，いちいち上下左右を調べるよりはるかに効率がいいですよね。

M：さて，これで「個体の成長」に関しては問題がなくなったとして，残りの「食べる，食べられる」というあたりを解説してくださいよ。

Ats：サンプルプログラムの強弱関係は「赤>緑>青>赤」(左にあるものが右のものを食べる)のようになっています。個体が成長しようとするブロックに，より弱い個体がいたら食べるんです。

護：どの個体を食べたかは成長したブロックの個体情報マップを見ればわかります。

Ats：そして，食べられた個体の状態パラメータを書き換えれば，強弱関係が表現できます。あと，食べると成長率が増すとか，一定の大きさになったら新しい個体が発生

図2　2種類のマップ情報

するとかいうのは，見栄えをよくするための「演出」なんです。実際にサンプルを見てもらうとわかると思いますが……。

春：な，なんか気持ち悪い……。

Ats：一応,「SIM粘菌」という名前をつけたんですけど……。

M：弱い個体を食べつつ強い個体に食べられる，なんともいえませんね。

護：思想も哲学もなく，ひたすら成長する下等生物の悲哀がよく表現されている。

Ats：まあ，250行ちょっとのプログラムですが，工夫するとこんなこともできる，という感じですかね。ただ，コンパイルしないとスピードに問題がありますけど。

アルゴリズムの応用

Ats：あんまりサンプルの解説ばっかりしててもなになので，ここで使った手法の応用について考えてみましょう。

春：その前に，少し疑問に思ったんだけど，今回のサンプルプログラムを，前回のような図に当てはめるとどうなるのかしら。

Ats：個体の成長点に注目すると，図3のようになると思います。図には計算モデルと書いてありますが，実際行っている処理はひどく単純なものですけどね。

M：そうですよね，成長するかしないかを判断しているだけだものなあ。それに，フィードバックの及ぶ範囲も上下左右だけと，かなり限定されていますよね。

Ats：まあこれは，あくまでもサンプルですからね。でも，今回の「最低限の処理しかしない」というアルゴリズムは，いろいろな場面で応用が効くと思います。

春：たとえば？

Ats：農作物育成のシミュレーションを作るとしましょう。作物の成長にかかわる要素としては，

1） 日照
2） 土中の栄養素
3） 病害虫

などがあると思います。1）は太陽の光は，どこにでもまんべんなく降り注ぐからいいとしましょう。でも2）は，作物や雑草が吸い取るとなくなるし，肥料を与えると増える。この栄養素の量を，マップ上の数値として管理するんです。

M：雑草が増えれば栄養素の減りが速くなって，肥料を与えると栄養素が増える，というような処理をするんですね。

春：じゃあ，栄養素が足りなくて作物の成長が疎外されるとどうなるのかしら？

Ats：作物に元気がなくなると，害虫がついたり病気になりやすくなるでしょうね。

M：すると，作物の健康を数値として管理する新しいマップが必要になりますね。で，健康値が一定以下になると，病害虫発生の処理が呼び出されるというわけですか。

Ats：こんなふうに，何種類かの情報マップを重ねて，マップ間に関連をもたせる，っていうのはけっこう効果的かもしれませんね。

M：ところで，次回はどんなことをやるんですか。

Ats：システムダイナミクスなどの，シミュレーションの手法を解説した本をいくつか物色してあるんで，そのなかから使えそうなものをいくつか取り上げてみようと思っています。

春：「マップ」じゃなくて「計算モデル」のほうの話ね。

Ats：あれ，ところで琴張さんは？

M：少し前からX68000の前に座ってなにかやってますよ。

護：ふっふっふ。思想のない下等生物どもめ。

M：琴張さんが走らせてるの，柴田君がサンプルに持ってきた「SIM粘菌」じゃないですか。

Ats：なんかこのプログラム，琴張さんのセンスと妙にマッチするみたいですね。

春：護ちゃん，身震いするほどステキ！

護：ふっふっふ。　　　　つづく

図3　サンプルプログラムの方法論

リスト1

```
 10 /*  こちらシステムX探偵事務所
 20 /*      1995年2月号サンプルプログラム
 30 /*         <<   SIM-粘菌   >>
 40 /*      --  マウスの両クリックで終了 --
 50 char value(128,128),atr(128,128)
 60 int ind(128),gen_que(128,10,1),pop(128),upd_que(128,1)
 70 int gen(128),last(128,1),state(128),ex(128,1),ey(128,1)
 80 int red = 1,green = 2,blue = 3,edge = 250,wall = 251
 90 int time = 0,inds = 0,upds = 0,nex(128),etc(128)
100 int narrow = 1,extend = 0,eat = 2,died = 3
110 int seed(64),seeds = 0,fed_x,fed_y,fed_d
120 int dir_x(7) = { 0, 1, 1, 1, 0,-1,-1,-1}
130 int dir_y(7) = { 1, 1, 0,-1,-1,-1, 0, 1}
140 init_screen()
150 init_variables()
160 repeat
170   update_map()
180   do_tasks()
190 until terminated() <> 0
200 end
210 func terminated()
220  int x,y,bl,br
230  msstat(x,y,bl,br)
240  return(bl and br)
250 endfunc
260 func do_tasks()
270  int i,j,k
280  for i = 1 to inds
290   switch state(i)
300    case 0 : extend_ind(i) : break
310    case 1 : etc(i) = etc(i)+1
320             if etc(i) >= 0 then state(i) = extend
```

```
330              break
340    case 2 : k = etc(i) : for j = 0 to k : extend_ind(i)
350              next: etc(i) = etc(i) - k : break
360   endswitch
370  next
380  germinate()
390  time = time + 1
400 endfunc
410 func extend_ind( num )
420  int i
430  if gen(num) <> 0 then {
440   gen_with_que(num) } else {
450   finda_edge(num)
460   if put_value(fed_x,fed_y,num) <> 0 then {
470    nex(num) = nex(num) + 1 }
480   i = find_surrounded(fed_x,fed_y,num)
490   if i <> -1 then {
500    adda_generate(fed_x+dir_x(i),fed_y+dir_y(i),num) } }
510   if (pop(num) mod 400) = 0 then {
520    add_seed(ind(num)) }
530  endfunc
540 func finda_edge( num )
550  int x = 0,y = 0,xx = 0,yy = 0,i = 0,xs = 0,ys = 0
560  fed_x = last(num,0) : fed_y = last(num,1)
570  xs = last(num,0) : ys = last(num,1)
580  if pop(num) <> 0 then {
590   repeat
600    i = find_next_edge(xx,yy,num)
610    if fed_x = xs and fed_y = ys then i = 1
620    xx = x : yy = y
630    x = fed_x : y = fed_y
640   until rnd() > 0.8# or i <> 0 } else {
650   x = fed_x : y = fed_y }
660  yy = 0 : repeat
670   i = rnd()*4 : xx=ind(atr(x+dir_x(i*2),y+dir_y(i*2)))
680   yy = yy + 1
690  until xx <> ind(num) or yy > 40
700   x = x+dir_x(i*2) : y = y+dir_y(i*2)
710  if yy<40 and x>-1 and y>-1 and x<128 and y<128 then {
720   fed_x = x : fed_y = y : nex(num) = 0 } else {
730   nex(num) = nex(num) + 1
740   if nex(num) > 10 then find_new_pos(num) : nex(num) = 0
750  }
760 endfunc
770 func find_next_edge( x,y,num )
780  int xx,yy,i = 0
790  for i = 0 to 13
800   xx = fed_x+dir_x(fed_d) : yy = fed_y+dir_y(fed_d)
810   if xx > 0 and yy > 0 and xx < 128 and yy < 128 then {
820    if xx <> x or yy <> y then {
830     if ind(atr(xx,yy)) = ind(num) then {
840      if value(xx,yy) > 0 and value(xx,yy) < 4 then {
850       break } } } }
860   fed_d = fed_d + 1 : if fed_d = 8 then fed_d = 0
870  next
880  if i <> 14 then fed_x = xx : fed_y = yy
890  return(0)
900 endfunc
910 func find_surrounded( x,y,num )
920  int i,xx,yy,r = -1
930  for i = 0 to 3
940   xx = x + dir_x(i*2) : yy = y + dir_y(i*2)
950   if get_value(xx,yy,num,i*2) = 3 then break
960  next
970  if i <> 4 then r = i*2
980  return(r)
990 endfunc
1000 /* 変数操作のための関数群
1010 func add_seed( type )
1020  if inds < 20 then {
1030   seed(seeds) = type
1040   seeds = seeds + 1 }
1050 endfunc
1060 func germinate()
1070 int x,y,i = 0,j
1080  for i = 0 to seeds-1
1090   j = 0 : repeat
1100    x = int(rnd()*126)+1 : y = int(rnd()*126)+1
1110    j = j + 1
1120   until value(x,y) = 0 or j > 100
1130   generate_ind(x,y,seed(i))
1140  next
1150  seeds = 0
1160 endfunc
1170 func generate_ind( x,y,type )
1180  ind(inds+1) = type : pop(inds+1) = 1
1190  put_value(x,y,inds+1)
1200  inds = inds + 1
1210 endfunc
1220 func put_value( x,y,num )
1230  int v = 0,n,r = 1
1240  if x > -1 and y > -1 and x < 128 and y < 128 then {
1250   if atr(x,y) = 0 then {
1260    v = v + add_value(x-1,y,num)+add_value(x+1,y,num)
1270    v = v + add_value(x,y-1,num)+add_value(x,y+1,num)
1280    value(x,y) = v : atr(x,y) = num
1290    pop(num)=pop(num)+1 : extent(x,y,num) : r = 0
1300   } else {
1310    n = atr(x,y)
1320    if n = wall or n = edge then {
1330     v = v + add_value(x-1,y,num)+add_value(x+1,y,num)
1340     v = v + add_value(x,y-1,num)+add_value(x,y+1,num)
1350     value(x,y) = 249 : atr(x,y) = num } else {
1360     if trinity(ind(num),ind(n)) <> 0 then {
1370     del_value(x-1,y,n) : del_value(x+1,y,n)
1380     del_value(x,y-1,n) : del_value(x,y+1,n)
1390     v = v + add_value(x-1,y,num)+add_value(x+1,y,num)
1400     v = v + add_value(x,y-1,num)+add_value(x,y+1,num)
1410     value(x,y)=v : atr(x,y)=num : state(n)=narrow
1420     etc(n) = etc(n) - 1
1430     pop(n) = pop(n) - 1 : pop(num) = pop(num) + 1
1440     extent(x,y,num) : state(num) = eat
1450     etc(num) = etc(num) + 2 : r = 0
1460     if pop(n) = 0 then state(n) = died } } }
1470   last(num,0) = x : last(num,1) = y
1480   store_upd_que(x,y) }
1490  return(r)
1500 endfunc
1510 func add_value( x,y,num )
1520  int r = 0,v
1530  if x >= 0 and y >= 0 and x <= 127 and y <= 127 then {
1540   if ind(num) = ind(atr(x,y)) then {
1550      value(x,y) = value(x,y) + 1 : r = 1 } }
1560  return(r)
1570 endfunc
1580 func del_value( x,y,num )
1590  if x >= 0 and y >= 0 and x <= 127 and y <= 127 then {
1600   if ind(num) <> ind(atr(x,y)) then {
1610      value(x,y) = value(x,y) - 1 } }
1620 endfunc
1630 func extent( x,y,num )
1640  if x < ex(num,0) and x > 1 then ex(num,0) = x
1650  if x > ex(num,1) and x < 126 then ex(num,1) = x
1660  if y < ey(num,0) and y > 1 then ey(num,0) = y
1670  if y > ey(num,1) and y < 126 then ey(num,1) = y
1680 endfunc
1690 func find_new_pos( num )
1700  int i,j
1710   for j = ex(num,0) to ex(num,1)
1720    for i = ey(num,0) to ey(num,1)
1730     if atr(j,i) = num and value(j,i) < 4 then {
1740      fed_x = j : fed_y = i : break }
1750    next : next
1760 endfunc
1770 func get_value(x,y,num,d)
1780  int xx,yy,i,r = 0
1790  if value(x,y) = 0 then {
1800   for i = 0 to 3
1810    xx = x + dir_x(i*2) : yy = y + dir_y(i*2)
1820    if xx>=0 and yy>=0 and xx<128 and yy<128 then {
1830     if value(xx,yy)<>0 and ind(num)=ind(atr(xx,yy)) then{
1840      r = r + 1 }
1850  }
1860   next }
1870  return(r)
1880 endfunc
1890 func adda_generate( x,y,num )
1900  gen_que(num,gen(num),0)=x : gen_que(num,gen(num),1)=y
1910  gen(num) = gen(num) + 1
1920 endfunc
1930 func gen_with_que( num )
1940 int x,y
1950  x = gen_que(num,gen(num)-1,0)
1960  y = gen_que(num,gen(num)-1,1)
1970  put_value(x,y,num)
1980  gen(num) = gen(num) - 1
1990 endfunc
2000 func trinity( n1,n2 )
2010  int r = 0
2020  if n1 = 1 and n2 = 2 then r = 1
2030  if n1 = 2 and n2 = 3 then r = 1
2040  if n1 = 3 and n2 = 1 then r = 1
2050  return(r)
2060 endfunc
2070 func store_upd_que( x,y )
2080  upd_que(upds,0) = x : upd_que(upds,1) = y
2090  upds = upds + 1
2100 endfunc
2110 func update_map()
2120 int i
2130  for i = 0 to upds-1
2140   draw_cell(upd_que(i,0),upd_que(i,1))
2150  next
2160  upds = 0
2170 endfunc
2180 func draw_cell( x,y )
2190  if ind(atr(x,y)) < 16 and atr(x,y) < 249 then {
2200  fill( x*4,y*4,x*4+3,y*4+3,ind(atr(x,y))) }
2210 endfunc
2220 func init_screen()
2230  screen 2,0,1,1 : console ,,0
2240  palet( 0,0 )
2250  palet( 1,rgb(31,6,0) )
2260  palet( 2,rgb(7,18,5) )
2270  palet( 3,rgb(0,10,25) )
2280  palet( 4,rgb(31,31,31) )
2290 endfunc
2300 func init_variables()
2310 int i,j
2320  for i = 0 to 127
2330   value(i,0) = edge : value(i,127) = edge
2340   value(0,i) = edge : value(127,i) = edge
2350  next
2360  add_seed(red) : add_seed(green)
2370  add_seed(blue)
2380 endfunc
```

［特別企画］

最新ゲーム機の動向を探る

編集部

「次世代」と呼ばれていたゲーム機が次々に姿を現しています。すでに入手して堪能されている人もきっと多いことでしょう。これらはパソコンをも上回る性能を秘めたマシンたちです。それぞれの特徴と基本的な動作を見てみましょう。

まずは17～20ページの基板写真を見てください。ざっと見て外部インタフェイスが少ないものほど簡単な構成をしているのがわかります。基板の複雑さはそのまま値段に結びついているのもだいたいわかると思います。

すでにさまざまな媒体でこういった「次世代」ゲーム機のことが紹介されています。しかし，メカニズム的には抽象的なものが多く，あれだけ高性能なはずなのにどうしてポリゴンが消えたり，動作が重くなったりするのかと疑問に思っている人もいるのではないでしょうか。

それに読者のなかにはリリースされるゲームだけではなく開発関係の情報についても知りたいという人が結構多いと思います。高速なRISC CPU，強力な描画能力と音源……といった具合に，日頃我々のストレスのもとになっているようなものが，そこでは実現されているのですから。

ここではハードウェアやソフトウェアから見た各機種の特徴を本誌なりにまとめてみました。

とはいえ，本記事は実機の基板構成や発表されているハードウェア仕様，実際のゲームの動作を見て推測したものです。一部正確度の低い情報もありますので，あらかじめご了承ください。

なお，PC-FXについては締め切り直前に入手したため十分な調査ができなかったことをおことわりしておきます。

Pladydiaのコマ補間

❖3DO

メモリも少なく，能力的には「現状のゲーム機」扱いされることもある3DOマシン。CPUはARM60で動作周波数が16MHzですから，最近のマシンに比べると見劣りすることは否めません。

表示は基本的にVRAM上にあるデータをVRAMに加工して転送するシステムになっています。そのため，VRAMの表示されている部分がフレームバッファ，表示されていない（裏画面でもない）部分がスプライトRAMのように使われることになります。

AMIGA使いの人ならAGNUS (ALICE)とChipRAMの関係だといえばピンとくると思います。画像の情報量が上がって，フレームバッファ込みでChipRAMが1Mバイトです。

発表前は現状機の数100倍のバス速度やグラフィックアクセス能力を誇示していたのですが，実際にはスパIIXあたりも再現できていませんから，ビットマップ型グラフィックの情報量と信号レベルで画像を生成するスプライトの動作速度では別次元で考えねばならないようです。これはフレームバッファ型スプライトを使った他機種でも同様にいえることです（FM TOWNSとX68000でのカタログ上の処理能力と実際の処理能力の差に似ている）。

現状でソフトの供給量はいちばんということになっていますが，国内のメーカーが作ったソフトは動きが悪く，海外産はついていけないノリのものが多いという初期の状態からようやく脱しつつあるところです。

なお，今回紹介したもののうち，本体標準でソフトが付属しているのは3DOだけでした。

今年の年末あたりに発表されるであろう次世代3DOではPowerPCを搭載し，さらに高速のグラフィックコントローラを用意してくることから，松下，IBM，モトローラ連合は任天堂と並ぶ「まだ見ぬ強豪」といえるかもしれません。

❖Playdia

ハードウェアは謎に包まれています。

CPUはNECのいわゆる78Kシリーズ。制御用などで使われる8ビットCPUです。RAMはSRAMで32Kバイト。VRAMらしきものが128Kバイトあります。

ゲーム機として捉えるのはちょっと違うかもしれません。マルチメディアプレイヤーとしての性格が強い機種です。

なにがゲーム機でなにがマルチメディアプレイヤーかというと微妙なところですが，ここではソフト制作にプログラミング技術がほとんど必要とされないものがマルチメディアプレイヤーであると考えておいてください。Playdiaでは本格的ゲームを作ろうと思えばできるのかもしれませんが，本体にそれだけのRAMがあるかどうかさえ疑問があります。

さて，Playdiaの得意分野は動画再生で，秒間コマ数は少ないのですが画像は結構綺麗に出ています。おおむねアニメーションの合間合間にコマンドを選択していく形式のゲーム展開になります。

ゲームを作る側はテレビアニメを1本作るのと同等の労力が必要な感じです。実際，テレビアニメのスタッフがゲームを作成しており，ゲームの進行もテレビアニメの進行とまったく同じ方法論で行われているのですから（ときに分岐はあるが），これはもう，いわゆる「ビジュアルシーン」とは一線を画します。

写真を見ればわかるように，アニメーションではときどき2フレームの混ざった画像が挿入されています。このようなものを時間軸上のアンチエイリアス処理といえなくはないのですが，結果的にカクカクした動きよりも目立ってしまい，かえって動感を損なうことになっています。

原因はというと，画像を見ればわかるように，原画にはもっと適切なフレームがあるはずなのにそれを使わず，かけ離れたフレームを補間しているからです。理解しがたい処理だとはいえます。おそらく前処理で一律にコマ数を落としてからフレーム数をあわせているのでしょう(24コマ/秒→30コマ/秒)。

現状ではあまり売れている気配はありませんが，なんといってもバンダイですから，セーラームーンとドラゴンボールを毎月リリースするだけで十分に市場を制覇する可能性がある，というのが怖いところです。

また，次世代機として，バンダイとアップルが手を組んで……云々はPIMという新しい規格のマルチメディアプレイヤーです。Macintosh版のMartyだと思えばいいでしょう。

提携の形態は3DOに近いものになっています。アップルの作成した規格に沿ってバンダイが製品を作っていくというかたちになります。数社から同規格のマシンが発表されることになるでしょう。中身はほぼそのまんまMacintoshになるようですが，PowerPCで値段は5万円前後という……噂です。

❖ SATURN

基板を見ると，シンクロナスDRAMを満載しており，相当無理をした定価なのがわかります。

CPUにはSH2を2個搭載し，ポリゴンの演算などはCPUがやっているようです。新しいCPUだけにコンパイラは大丈夫なのかといった点が心配されます。まあ，アセンブラでも開発できそうなCPUではあるのですが。

ポリゴン処理の際には，おそらく3D計算やソートまでCPUが行ってグラフィックコントローラに渡すという構成だと思われます。SH2には積和演算命令なども用意されていますが，重い処理であることは間違いありません。

バーチャファイターではポリゴンが消える症状が発生していますが，これはどう見ても処理落ちです。演算部分に起因するのか，描画部分に起因するのかが不明ですが，アーケード版ほどキャラクターが拡大されないことを考えるとどうも描画側の問題のようです。

ポリゴンの欠け方を見ると少なくともポリゴンを遠くから描いていることがわかります。床はBG画面を1枚使っているものと思われますが，これは手前側から描いていることがわかります。

バーチャファイターの再現でつまずくとなると3D性能がもの足りない感じですが，開発期間や使用されている機能などを考えると，3D性能の評価はパンツァードラグーンの発表まで保留しておいたほうがいいでしょう。

期待されているのはむしろ2Dスプライト表示能力ですが，まだそれを示すようなソフトが発売されていません。アーケードではフレームバッファ方式のスプライトを長年採用してきたセガですから，もしSATURNの2Dゲームが重かったらそれがフレームバッファ式の限界ということでしょう。

スプライトはパターンの4隅を自由変形し，各種合成処理を加えてフレームバッファ上に書き出されます。フレームバッファはいわゆる2画面切り換え式で，片方を表示しているあいだにもう片方にデータを書き込んでちらつきを防ぎます。このあたりの表示メカニズムは3DOもSATURNもPlayStationも大差ありません。

テクスチャーパターンをスプライトとみなして透視変換された座標上に変形/移動すれば，そのままテクスチャーマッピングとなります。ポリゴンの描画はこのように実行されています。

セガは軍用シミュレータを開発していた米ヒューズ社と提携していたこともあってか，マッピングに関する部分では速度，品質ともにトップレベルにあります。

さて，SATURNの特徴はそれ以外にBG面を持っていることです。モードによってさまざまな使い方ができるようですが，そのうちのいくつかでは，ちゃんとした3D変形をサポートしている点が注目されます。

音源はかなり強力です。32声のPCM音源でFM音源をエミュレートする機能まで備えて，その上にDSPがついていますから，ROMとMIDI端子をつければ立派に楽器として通用する内容を持っています。

あてにしていなかったCDの音質やハードウェアの安定性などで，失礼ながら意外に健闘しているなという感じです（ビクターの生産技術によるものだろうか）。

ポリゴンが消えている

万一，パワー不足になった場合，最後の手段としてROMカセットスロットを装備していますから手軽に拡張可能という強みを持っています。搭載したハードウェアの量は多いのですが，まだまだ使いこなされていないといった感じです。

❖ PlayStation

多くの人が本命視しているソニーのゲーム機です。日産1万台とはいうものの，まだ十分な供給量ではないようですね。

CPUにはR3000カスタム。R3000AコアにGTEやMDECをコプロセッサ接続したものです。キャッシュは命令キャッシュ4Kバイト，データキャッシュ1Kバイトです。RISCプロセッサの場合，命令とデータの比率が極端に違うので命令キャッシュのほうを大きくするのは正しいのですが，キャッシュの全体的な容量に不安があります。

たとえば同系列のCPUであるR4000とR4400はともに64ビットCPUですがパフォーマンスはまったく違います。しかし両者の違いは（多少バグ取りされたことを除けば）キャッシュ容量くらいしかありません。

CPUにGTE，つまりジオメトリエンジンを内蔵しています（ジオメトリエンジンはシリコングラフィックス社の商標です）。GTEでは1秒間に150万ポリゴン分の頂点計算を実行できます。

メモリ上の3次元座標をGTEが2次元座標に変換し，各頂点の輝度を求めます。ポリゴンのソートもGTEがやるという話があります（本当か？）。

この計算結果をもとにGPUがフレームバッファに描画を行います。

GPUはパターンの自由変形（4頂点を自由に移動して補間する）や背景との合成，色補間合成（いわゆるグローシェーディング）などが可能です。

ポリゴンはいちばん手前のものからフレームバッファに描き込まれていきます。手前から描くので無駄な描画はまったくなく

なり，処理落ちした場合も最小限の被害で食い止めることができます。これはナムコのポリゴナイザなどでも使われている手法です。

このとき四角形のポリゴンが三角形に展開されているようなのですが（ソフトウェア処理か？），パースが大きくなるにつれ，三角形が曲がったようにマッピングがかなり不自然になっていることがわかります。ハードウェアでマッピング処理するシステムではマッピングが粗くなりがちなのですが，PlayStationでは特に目立ちます。

GRAMにはRambus接続対応のRAMが使用されているようです。任天堂のRambus採用のニュースも有名でしたので聞いたことのある人もいるでしょう。最初のアクセスは40ns程度なものの，連続的にデータを読み出す際には700Mバイト/秒程度の読み出しが可能なRAMが使用されていると推測されます（正確なデータシートがない）。

一方メインメモリへの転送は132Mバイト/秒ということなのですが（33MHzノーウエイトアクセス時の転送速度），使用されているのは普通のDRAMのようですので（アクセスタイム60ns），インタリーブかなにかで稼いでいるのでしょう。

3DOと同様に，GPUが変形できるのはG-RAM上にあるデータだけなので，凝ったマッピングをすると画面モードにかなり制限が出てきたり，マッピングデータそのものの色数や解像度を削らなければならなくなります。256×224ドットの解像度（PlayStationの最低解像度）時に使用するフレームバッファは448Kバイトですから，残り576Kバイトがテクスチャー＆スプライト定義エリアとして残されることになります。

3D性能だけでなく2D性能でも最高のマシンであるという触れ込みだったのですが，現状のソフトを見ている限りでは，大型のキャラクターを処理することはかなりの負担となっているようです。

PlayStationはカタログ上では4000個のスプライトが扱えることになっています。これはキャラクター表示とすれば十分な性能でしょう。しかし，背景もスプライト扱いですから，単純にX68000程度の仕様で32×32のBGを使えば背景１プレーンだけで1024個のスプライトが必要になります。単にBGのチップを大きくとってやればよいのかもしれませんが，それでもこれは必ずしも余裕のある数字というわけではなさそうです。

音源はAD PCMが24チャンネルということですからスーパーファミコンと同程度なのですが，RAM容量は圧倒的に違います。データ量から考えればAD PCMは正解かもしれません（X68000のものとは訳が違う）。

しかし，CD-ROM部分とか本質にあまり関係ないところで粗を出しているのはソニーらしいというべきなのでしょうか。

❖ PC-FX

まだ不明な点が多いマシンです。今回はまだデータ不足なので詳しいことはわかりません。

CPU周りが評価できる材料はいまのところありません。表示能力については，スプライトが簡単に欠けることがあるのは確認しましたが（ただのバグかもしれない），詳細は未確認です。

最大のウリとして，1/30秒で任意の画面に切り換え可能とかいうCD-ROMらしからぬ仕様を持っているはずなのですが，実際のゲームではもう少しかかっているようです。かなり速いのは確かですが。

動画の画質はまあまあといったところでしょう。Playdiaほどコマ落ちがなく，Cinepackほど汚くない，ものによっては非常に綺麗です。ソフトによって印象はずいぶん変わりますが……。

パソコンとの接続キットが発売されてからもう一度評価したいところです。

❖ そしてパソコンは？

新世代ゲーム機の3D性能はパソコンとは別次元の世界だと思っている人も多いかもしれません。ではパソコンはもうゲーム機に追いつけないのでしょうか？

最近，侮れないのがWindowsです。

考えてみれば，元からとんでもないCPU性能を要求する環境だったものに，最近は高速描画の環境がサポートされたのですから，それらを有効に使用すればかなりのことができてもおかしくはないのです。

そして最近登場したレンダウェアというライブラリは486の66MHzマシンで17万ポリゴン/秒を実現します。闘神伝が秒間９万ポリゴンといいますから，かなりの線までゲーム機に迫っていくことが考えられます。まあ掛け値どおりに受け取るのも考えものですが，そちらの世界では今年から来年にかけてPentiumがごく当たり前の環境になってきますから，遅かれ早かれ肩を並べることになるでしょう。

驚嘆すべきは，このポリゴン描画がZソートによるものではなく，Zバッファ（あるいはスパニングスキャンラインアルゴリズム）によるものだということです。

X WindowやMacintoshにも移植されているので，やがてゲーム業界を席巻するものと思われます。

とにかく，アルゴリズムの組み方次第ではソフトウェア処理でハードウェア処理に並ぶことが可能なのです。パソコンがゲーム機に追いつくという状況も，あるいは夢ではないのかもしれません。

それぞれのユーザーインタフェイス

3DOは，ほぼ，
Aで実行
Bでキャンセル
Cでヘルプ
という操作に統一されています。

Playdiaでは通常の逆，
Aでキャンセル
Bで実行
という作法になっているのでとまどう人もいるかもしれません。

SATURNは概ね，
Aで実行
Bでキャンセル
Cで実行
となっているようです。

PlayStationでは，だいたい，
×で実行またはキャンセル
○で実行
△でキャンセル
□でキャンセル
となっています。右（下）方面で実行，左（上）方面でキャンセルと，Playdiaに近い構成といえといえるかもしれません。

PC-FXは，
Ⅰで実行
Ⅱでキャンセル
Ⅲ～Ⅵは未指定
となっています。ボタンはⅠが右側です。なにより悪いのは，ジョイパッドをマウスのポインタに見立てていることです。これまでのマルチメディアタイトルがマウスオペレーションベースであったものを意味もなく模倣してしまったというありがちな失敗例ですね。

SATURNやPlayStationでは，リッジレーサーにしてもバーチャファイターにしても，パッドの操作でフォーカス移動というわかりやすいものになっています。おそらくこれらはシステムの規定というより，アプリケーションに一任されるものなのでしょうが。

Playdiaではパッドの方向にダイレクトに機能をマッピングしてあり（確認つきと確認なしがある），ボタンの色分けも含めて，もっとも練り込まれたユーザーインタフェイスといえるでしょう。ワイヤレスパッドも発想はよいのですが，レスポンスが鈍いのが難点です。

(善)のゲームミュージックでバビンチョ

西川善司

先々月，先月と休載となってしまったこのコーナー，今月はなんとか見事復活。そういうわけで紹介しているタイトルは発売中のものが多いのはご了承されたし。

●豪血寺一族 2
CD:PCCB-00171　¥1,500(税込)
ポニーキャニオン　発売中

出た！　色物格闘ゲーム第2弾。前作で若返るバアさんキャラが話題を呼んだこのゲーム。今回も色物キャラが目白押し。ランプから魔神を出す若造とか，犬の変態かぶりもの野郎に変身する金太郎など……。BGMのほうも負けていない。全曲ではないが，登場14キャラ中，8キャラ分のBGMがなんとボーカル曲なのだ(雄叫びモノを含む)。もちろんCDのためのアレンジではなくゲームのオリジナルサウンドで，だ。ただ，音質が非常に悪いのが珠に瑕。あの膨大なボーカルPCMデータがメモリ容量を圧迫したのか，非常にサンプリングレートが低いようなのだ。今後もゲームミュージックファンはアトラスに注目だ。

お勧め度　9

●ダライアス外伝
CD:PCCB-00166　¥2,000(税込)
ポニーキャニオン　発売中

待望のダライアスシリーズ第3弾。回を重ねるごとに画面の横幅が狭くなる同シリーズだが，タイトーの人気シリーズだけにBGMにもファンの興味が集中する。

で，今回は前2作とはうって変わって幻想的路線のものが中心。同シリーズは海産物系のデザインを施された敵キャラが特徴的だが，これを引き立てるためか「宇宙」「海底」を彷彿させる曲が多い。前2作はシューティングゲームの曲だったのだが，今回は「ダライアス」のための曲，という感じだ。

ところで，オリジナルサウンドの音質がめちゃくちゃよい。他メーカーと比べて突出している。これが新音源の力なのか。

お勧め度　7

●真SAMURAI SPIRITS/ARRANGE SOUND TRAX
CD:PCCB-00169　¥2,500(税込)
ポニーキャニオン　発売中

格闘ゲーム音楽で食傷気味なのは「雅楽のハードロック」バージョンみたいな現代音楽にむりやりオリエンタル色をくっつけたヤツ。しかしそういうのがゲームにはしっかりハマってたりするから，アレ，俺はいったい何が不満なんだって問いかけてみると諸悪の根源は格闘ゲームの「出すぎ」→「やりすぎ」→「聴きすぎ」にあった。とほほ。しかしそんな中で小細工なしの純和風音楽のサムスピはほかとは違う「新しさ」があった。我々は「和太鼓，三味線，尺八のたった3つの楽器でこんなに格闘ゲームに相応しい『熱い』曲ができるのか」と感動したものだった。

「真」になって新キャラが増え，前作からのキャラの曲も新しくなった。今回のCDはハッキリいえばそのオリジナルサウンドの忠実グレードアップバージョンだ。一層磨きのかかったサウンドはサムスピ・ファンは必聴だ。

ところで，チャムチャムのテーマは和音が気持ち悪いぞー(ORIG，ARNGともに)。

お勧め度　8

●パーフェクトセレクション　スナッチャー・バトル
CD:KICA-1152　¥3,000(税込)
キングレコード　発売中

スナッチャーといえば最初のPC-8801用が発売されてからもう6年くらい経つだろうか。しかしいまだに人気のあるタイトルだ。今回はその「スナッチャー」から7曲と「SDスナッチャー」から3曲にハードロックアレンジを施したオールアレンジアルバムが発売された。ボーカル曲が1曲あって(唄：坂本英三)，これは好みの分かれるところだが，そのほかは素晴らしい。単にギターで演奏しました，というのではなく，オリジナルの旋律を完全には殺さずにうまーくロックサウンドにマッチするようなアレンジがされている。ずばり，聴いていて気持ちがいい。「TWILIGHT OF NEO KOBE CITY」はハードロックのバラードアレンジが美しくて印象的だった。

ただコード進行や調にも手を入れた大胆なアレンジなので，ファンに素直に受け止めてもらえるかは微妙なところ。「スナッチャー」でしかも「ハードロック/ヘビメタ」が好きというファンならば「買い」だ(もしかして私，当たり前のこといってる？)。

お勧め度　9

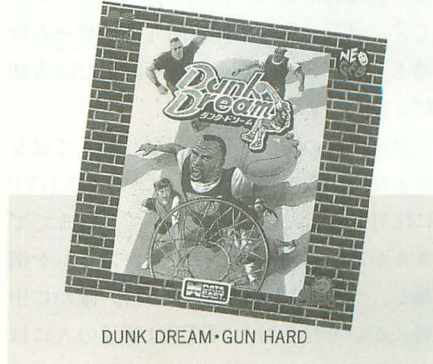
スナッチャー・バトル

●DUNK DREAM・GUN HARD
CD:PCCB-00173　¥1,500(税込)
ポニーキャニオン　1/20発売

かつてPCM生弾きギターサウンドを他社に先駆けてゲームミュージックに盛り込んだのが同社の「空牙」だった。毎回ゲームミュージック界に新しい風を送り込んでくれるゲーマデリックだが，今回はなんと本格的ハウス/ラップミュージック。「いままでだってハウスはあったじゃん。ビューポイントとか」という指摘は正しいが，これまでのゲームミュージックにおけるハウス/ラップというと小規模の音ネタをパーカッション的に使う程度だった。今回のこの「ダンクドリーム」では，このジャンルお決まりのタメの効いたグルーヴィ・リズムに載せてネイティヴが歌う喋る。やはりデータ容量の関係か「豪血寺一族2」同様，音質はいまいちだが，そんなことを忘れさせるカッコよさだ。ゲームファンならずともコンピュータミュージックファンならば一聴の価値ありだ。

お勧め度　9

DUNK DREAM・GUN HARD

短期集中　SX-WINDOWによるDTP

XDTPを使う前に

Taki Yasushi　瀧　康史

X680x0に初めて登場したDTPソフトXDTP
使いこなすにはなかなかコツがいるようです
実際にXDTPを使って同人誌を作った瀧氏が数回に分けて紹介します

始めに

つい先日XDTPが発売され，SX-WINDOWの世界でもまともな印刷ができるようになるか？　と一心の期待を受けて登場……したのですが，12月号の中野氏の記事を見る限りでは，あまり出来はよろしくないようです。でも，彼のレビューは多少辛口ですからねぇ。確かに彼が書いていたとおり，XDTPを触ってみると，要望や不具合などいろいろ出てくるのですが，とりあえずは，慣れたり工夫したりすれば，ある程度は使えるソフトに仕上がっているようです。まあ，ある意味で多少は「愛」が必要かもしれません。

絵心(センス)のない私は，本来印刷に凝ったりはしないのですが，最近，デスクトップパブリッシング(DTP)をしなくてはいけない立場になってしまいました。仲間同士で同人誌を作成することになったからです。中野氏の原稿中，同人誌を作るためにXDTPを買った奴というのは私のことだったんですね。同人誌といっても，漫画がらみではありません。私は，漫画は読みますがアニメは見ないタチなので，同人誌を作れるほどあちら方面は詳しくないからです。結局，我々の作る同人誌はゲーム攻略もので，文章に写真を折り混ぜた同人誌だったりします。

なんらかの方法で文整形をしなくてはなりませんから，発売されたばかりのXDTPに注目しました。このソフトでどこまでできるかあまり確かめもせず，システムを構築し，マニュアルを見てひと言。確かに中野氏がいったとおり，DTPは普通の人にはあまり縁がない分野かもしれません。ライターという仕事をやっていながら，編集まで首を突っ込んだことはないので，XDTPのマニュアルに出てくる単語は，見たことがない単語ばかりです。それでも，ある程度はわかりますが，はっきりいってマニュアルにそれなりの説明があるとはいえ，普通の人にはわかりそうもありません。私は非常に幸せな環境にいて，わからない単語は編集の人たちに聞けばわかります。読者の皆さんはこういう便利な環境にいるわけではないでしょうから，これらを代行してXDTPを使いこなしていく話をまとめておこうと思います。

とりあえずは「とある1冊の本」を作ることが目標です。私自身，DTPソフトを触るのはXDTPが初めてです。MacintoshやWindowsのDTPソフトを一度触っておいたほうが，XDTPのレビューとしてはよかったかもしれません。が，私は「レビュー」するのではなく，使いこなすことに関してまとめてみるつもりなので，ここは余計な知識はないほうがいい……ということにしましょう。結局はSX-WINDOW上でどこまでできるか？　という，いわゆる「挑戦！」です。XDTPを扱う上での困難や工夫を凝らすことなど，さらにほかのさまざまなツールを利用する場合などをみていくことにしましょう。

DTPがSXにあるということ

DTPソフトはワープロソフトではありません。ときおりワープロの発展形と勘違いしている人がいますが，ワープロとは目的が似ていても切り口が違います。ワープロはもともと「文章を書き，そして印刷する」ことが目的ですが，DTPは「細かなレイアウト*1を決めて印刷物を作ること」がいわば主目的です。ほかのDTPソフトを使ったことがないので，偉そうなことはいえませんが，多少解釈が違ってもだいたいはあっていると思います。

よって，ワープロの場合は「文章入力のしやすさ」がソフトの善し悪しを判断する大きな基準になります。その半面，DTPの場合は結果的に「綺麗な文書の印刷」ができればよいのですから，むしろ，文章入力のしやすさは考慮されていません。少なくともXDTPにおいては，「文章入力」はなにも考えていません。インライン変換だってできません。それでよいからです。というのも，XDTPにとってはテキストもグラフィックもいわば「オブジェクト」にすぎないからです(オブジェクトについては別の項で解説します)。XDTPはSX-WINDOW上のDTPソフトですから，ほかのタスクによって作ったものを張り込むのが主体になります。だからテキストも「シャーペン」という優れたテキストエディタを隣に置き，ここで編集したものを張り込めばよくなります。12月号の中野氏の記事では「シャーペンで書いた文章をコピーしてペーストすらできない」と書いてありますが，怪しげなソフトを使用していないちゃんとした環境ならばしっかりできます。シャーペンで使われるSX-WINDOWシステムがもっているマルチフォントテキストの文字属性と，XDTPが独自にもつ文字属性は違いますから*2，フォントやサイズなどの文字属性まで含めてのカットアンドペーストはできませんが，装飾のない「素」のテキストとして，きちんとカットアンドペーストします。これはシャーペンからXDTP，XDTPからシャーペンへ，どちらでも可能です。

また同記事で，ドローデータが張り込めないと書いてありましたが，これはちょっと工夫をすれば似たようなことができるので，フォローしておきましょう。

確かにドローデータの状態では張り込むことはできませんが，Easydrawで作画表示したものを，Easydraw上でマークしてコピーし，それを「イメージとして」XDTP上にペーストすることはできます。イメージになってしまうので，Easydraw上で200〜800％くらいに大きく表示してコピーしないと，印刷結果がゴツゴツになってしまいますが，これでEasydrawのデータもなんとかXDTPで扱うことができます。

これなら，SX-WINDOW上のDTPソフトといってもよいのではないでしょうか？ちょっと評価が甘いかな？

あくまでもXDTPは，文書のレイアウトにこだわりたい人のためのツールです。それだと，普通の人にはいらないツールかもしれませんが，X680x0シリーズでは縁遠かった印刷環境が，それなりに整ったのではないか？　と私は思います。

＊1　ページの構成，割り付けともいう。
＊2　XDTPはDTPソフトなのですから，SX-WINDOWがもってないような文字属性も必要でしょう。まあ，多少コンバートしてでも移動できればうれしい……かもしれませんが，フォントのサイズの単位系がXDTP(ポイント)とシャーペン(ドット)では違うので，ちょっと無謀かもしれません。

用意しないと始まらない

えてしてDTPは，「小さなもの」を作るならば「小さなシステム」でもできますが，「大きなもの」を作ろうとすれば，「大きなシステム」を要求してきます。当然，どのくらいの「仕上がり」を意識するかにもよります。

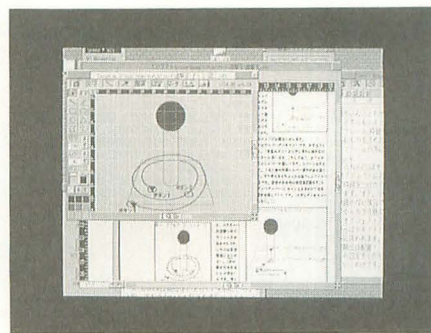
XDTPもそれに洩れず，作ろうとしているものを豪華(綺麗)にしようとすればするほど，大きなシステムを要求してきます。自分が作りたいものがどの程度のものかを踏まえ，環境を構築しないと，本当にマンモスシステムになってしまいます。それでは，SX-WINDOWでDTPするために必要なもの，あったら便利なものを順に挙げていきましょう。

まずは，SX-WINDOWです。SX-WINDOWはバージョンアップの度に安定度が増しているので，できるならばSX-WINDOW ver.3.1を購入することをお勧めします。

次に必要なものは，XDTPそのものです。

当然ながらソフトウェアだけでなく，ハードウェアも必要になります。XDTPを動かすX680x0シリーズは当然必要ですが，できるならばX68030の購入を推奨します。というのも，XDTPは非常に「重い」システムだからです。これはXDTPだけの責任ではなく，SX-WINDOWが印刷などに関していまだ弱いという事実も原因のひとつでしょう。また，作りたいものによっても違ってきます。ちょっとしたチラシ程度のものを作るつもりならばそれほど重くなることはないでしょうが，十数ページにわたる本のようなものを作る場合，どんどん，XDTPは重いシステムになっていきます。

聞くところによると，DTPが軽いマシンはないとのことですから，やっぱりCPUパワーはそれなりに必要になる分野なのでしょう。このような計算で重くなるソフトウェアはX68030と040turboで雲泥の差がありますから，できるならば040turboがほしいところです。

そして，出力媒体としてプリンタです。本来なら，プリンタは最近の廉価バージョンのインクジェットプリンタで十分綺麗な版下[*3]が作れるでしょう。しかし，SX-WINDOWのプリンタドライバは，ページプリンタ用ドライバ以外，「まとも」ではないので，綺麗な印刷を望むならば，やっぱりページプリンタが必要になってしまいます。少しくらい無理をしてでもページプリンタがほしいところです。それにしてもSX-WINDOWのプリンタドライバはどうにかならないものでしょうかね。

Easydrawで描いた図も張り込める

＊3　通常，写真製版をするための写真，文字などの完全原稿。

快適な環境を実現するために

さて，次はメモリです。XDTPは基本的に4Mバイトあれば動作はしますが，例によって「印刷したいイメージ」の大きさや美しさ，細やかさに比例して，湯水のように膨大に使います。イメージを張り込んで

バージョンによるSX-WINDOWの謎

SX-WINDOWはバージョンによって，マルチフォントテキストが互換性をもたず拡張されているときがあります。SX-WINDOWがver.3.0ベースのマルチフォントテキストとver3.1ベースのマルチフォントテキストは結構変わってるようです。それもうまくバージョンチェックなどをせずに，いきなり「お飛び」になることもあるようですから，要注意ですね。

マルチフォントテキストの仕様変更のせいかどうかは謎ですが，私のSX-WINDOWのシステムは，SX-WINDOWのディスクアクセサリ集に入っているScrapBookの内容を，シャーペンにペーストすることができません。このScrapBookの内容は，旧エディタ.Xにはペーストできたり，Communication SXやQutermの上にはペーストできますから，ひょっとしたら，シャーペンの都合なのかもしれません。

ScrapBookは通信などをしているときに，ちょっと取っておきたいメモなどを通信ソフトからカットしておき，放っておけば番号をつけて勝手にセーブしてくれるソフトですから結構便利に使えます。ところが，そのまま放っておくと，SX-WINDOWの終了時になぜかハングアップしてしまったり，うまく終了できても，再起動のときにウインドウが出る場所をきちんと覚えていなかったり，細かなバグが結構あります。

中野氏のXDTPの環境がどのようになっているか，私はよくわかりませんが，このようなケースでひょっとしたら，XDTPにシャーペン上で編集したテキストを張り込めなかったのかもしれません。

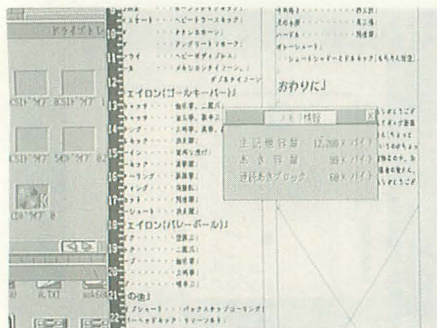
また，MUSIC SXのときもそうでしたが，SX-WINDOWはインストーラが貧弱です。きちんとXDTPをインストールするためには，かなり注意深くインストールを行わねばなりません。なぜなら，一見すると動いているようでも，なんらかのときに変な動きをするときがあるのです。これらはある程度，SX-WINDOWがカスタマイズに幅をもちすぎる副作用なのかもしれませんが，それにしてもなぜこんなに簡単にインストールを失敗するのかは，いささか「謎」です。

インストーラをつけてるくせに，環境を自動判別して，場合によっては68030＋68882でコンパイルされたシステムをインストールするとか，しない(できない？)ところが，SX-WINDOWの甘いところかもしれません。特にEasydrawなどは，68030＋68882のバイナリがあれば，現時点の数倍のスペックを出せるような気がします。不当と思われるところで，待たされますし。

もっとも，SX-WINDOWがFPUのことを考えていないせいもありますから，一概にはいえないのかもしれませんが。

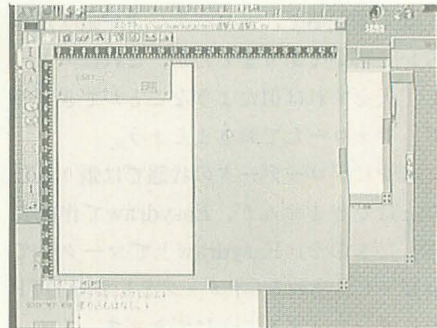
12Mバイトのメモリもあっという間に……

画像張り込みが多いと印刷できないことも

ダミーのページを表示させれば印刷できる

しまうと，もはやメモリ12Mバイトでは「全然」足りません。とはいえ，やることがやることですから，IFM.Xのフォントキャッシュは1Mバイトくらいはほしいところです。SX-WINDOWは仮想メモリに対応していないシステムなので，こういうメモリがらみのことは，できればXDTP側になんとかしてほしかったところではあります。たとえば，ハードディスクに一度イメージを落とすとかね。いまのままでは，印刷しようとすると「メモリが不足しています」といわれ，印刷できないときがあります。ちなみに，こういうときはXDTPを一度終了させ，SX-WINDOWを再起動させます。それから，1ページ目になにもないページをダミーで作っておけば，画面表示にメモリを使わず印刷だけにメモリを使うことができるので，多量にメモリを使うようなページ(つまりは画像張り込みが多いページ)も印刷できたりします。

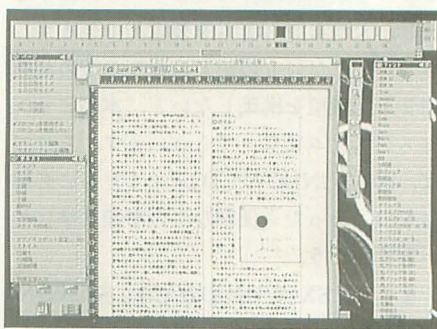
さらに，DTPをするならば，文字フォントにはこだわることになるでしょうから，多彩なフォントを用意することも必要です。IFM ver.4を用意すれば，JGフォントなどが使えます。これもやりたいことによりますが，明朝体，ゴシック体だけでなく，丸ゴシック，ウイングスといった日本語フォントから，タイムズやクーリエ，ヘルベティカのような半角フォントまでもほしいところです。これらはJGフォントとして売られていますから，各自購入してください。できるならば，太さもそれぞれあるといいですね。はっきりいって，フォントは安いものではないので，本当に必要なものをよく選んで買ったほうがいいでしょう。SX-WINDOWではJGフォント以外に書体倶楽部のベクトルフォントも使えますが，同じ名前のフォントならば，JGフォントもベクトルフォントもほぼ同じ形のようです。文字を大きくしたときに，文字が角張らなかったり，半角文字がROMフォントにならない分，ベクトルフォントよりも，JGベジエフォントを購入することをお勧めします。

そして，ときには自分自身でフォントを作りたくなるときもあるでしょうから，フォント&ロゴデザインツール書家万流(といってもこれを書いている時点では，まだ発売されていませんが)もあったほうがよいでしょう。

と，このようにフォントが多彩になっていくと，それを収容するための速くて大容量なハードディスクも当然必要になってきます。満足いくようにフォントを増やしていくと，最終的にはフォントだけで50Mバイトを超えてしまうことが，ままあるからです。XDTPは印刷にしても表示にしても，IFM.Xの構造上，しょっちゅうフォントを読みにいきますから，速ければ速いほど良好です。

せっかくフォントを揃えても，データを保存するための容量がなくてはちょっと困ってしまうので，結局のところ540Mバイトくらいは必要になるでしょうか。まあ，最近は安い店ならば，540MバイトのSCSIハードディスクもドライブだけなら3万円を切っていますし，ユニットをあわせても5万円でなんとかなるでしょう。

そして贅沢をいうならば，メガディスプレイ計画によって行われた1024×1024環境と1024×768環境があるとよいでしょう。DTPを行う場合，画面の解像度は細かければ細かいほどやりやすくなります。はっきりいって1024×1024でも，ときどきつらいこともあります。プリンタの解像度はずっと上なのですから。1024×768が必要なのは，ドット比1：1のモードがあると便利なことが多いからです。

これだけあれば，システム的には困らないでしょう。あとは文書のレイアウトを考える「センス」とそして「細やかさ」です。絵心がない人の場合は，挿絵などのグラフィック集などを購入してもよいかもしれません。

手描きの絵などを挿絵に使いたい場合は，

フォントもこれくらい用意できれば

SX-WINDOWの弱い部分

SX-WINDOWが弱い部分はいくつかあります。独断で挙げるなら，IFM.X，IVM.Xあたりです。どうしてマルチタスクしないのか？　どうしてフォント展開があんなに汚いのか？　どうしてあんなに遅いのか？　かなり謎な部分がありますが，謎な部分があるゆえ，外部組み込みなのかもしれません。

しかし，すでにIFM.XもIVM.Xも組み込まねばSX-WINDOWのアプリケーションはまともに動きませんから，これだってなんとかしてほしいですね。

そしてプリンタドライバです。本文中でも触れていますが，まともなドライバはESC/PageとLIPS 3だけです。あと，強いて挙げるなら，BJ系ですが，これもちょっと……。

ほかでは，減色処理を担当する部分も弱いところです。ディザ変換，誤差拡散くらいはあるといいですね。

そういうわけで，WINDOWシステムの最大の評価のポイントであるユーザーインタフェイスは，世界を代表するWINDOWシステムに匹敵するほどいいのに，こと印刷に関しては，かなり弱いシステムであります，SX-WINDOWは……。今後の改良にぜひ期待をしたいのですが。

スキャナなども必要でしょう。シャープから発売されているJX-330Xが，非常に高性能で高速なスキャナなのですが，残念ながらこれに対応した取り込みプログラムがSX-WINDOWにありません。

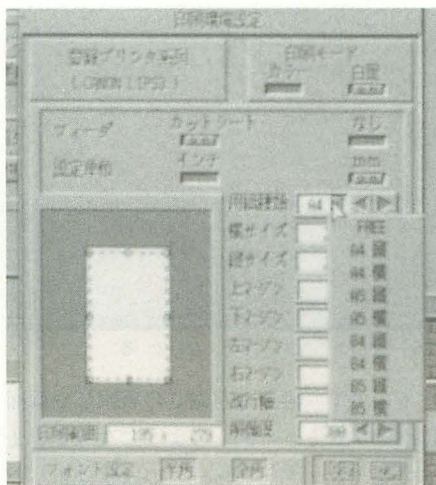
今回作っている同人誌は，ゲーム攻略本なのでゲームの様子を録画したビデオと，それをXDTPへ挿絵として取り込む，CZ-6VS1などが必要になりました。これらの処理はSX-WINDOW上で全部できるので，結構簡単にいろいろなことができます。

ほかでは，グラフィックツールもほしいところです。SX-WINDOWにはEasypaintが16色「のみ」のグラフィックモードで対応しています。しかし，最近のSX-WINDOWは6万色ですから，しかたなくMATIERなどを使わねばならないでしょう。ただし，グラフィックの確認などはSX-WINDOW上でしなくてはならないので，GRW.Xは常にデスクトップ上に置かれることになりますね。

そして，細かい図を描くためのEasydrawです。機能の割に安いソフトですから，シャーペンでレポートなどを書く人にも購入をお勧めしたいソフトです。まあ，IFM.Xがらみでときどき暴走をしてくれたり，フォントサイズの誤差がはげしいとか，スケール設定がショートカットできないとか，不満点はいろいろありますが，それはそれなりにまとまったソフトだと私は思います。ちなみに，私の記事の大半は，図はEasydrawで描き，なんらかのレーザープリンタで印刷しています。先月のローテクもそうです。今回の図は都合によりちょっと違いますが。でも，印刷例では使っているので，見ればわかるでしょう。値段以上に結構使いものになるソフトです。

楽譜などを張り込みたい場合，MUSIC SXなども必要になるでしょう。多少楽譜ワープロとしては貧弱なところがありますが，まあほかにないのでこれを使います。だれかがリサイズ自由自在の楽譜ライブラリをEasydraw上で作ってくれれば万事解決するのですがねぇ……。

最後は資料でしょう。

Oh!Xなどのレイアウトも参考になるかもしれません。まあこれは，いろいろな雑誌を「普通に読む」のではなく，レイアウトを参考にしながら読めばそれでかたはつきますよね。

最初は用紙の設定からだ

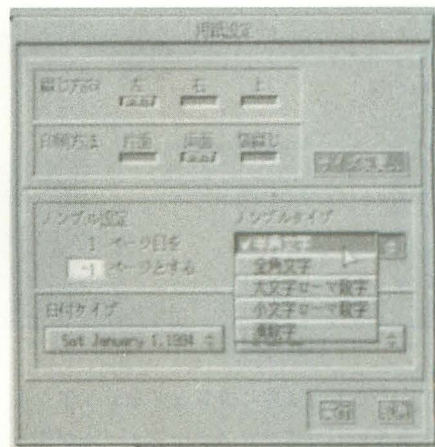
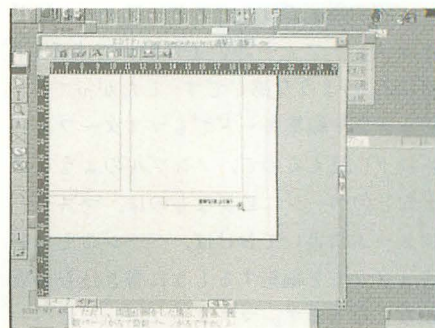
というわけで，贅沢をいえば，いくらでもほしいものがあります。やりたいことすなわち出力結果と，資金との天秤ですが，とりあえずお金さえ捻出できれば，X680x0シリーズでもかなりのことができる環境が揃います。紹介した機材や材料でプリンタ以降のものは，「必須」というわけではないので，自分で必要と思ったなら，少しずつ買い足していってください。

最初の設定

XDTPを起動して最初に行うことは，紙の設定やページの設定などです。要は，片面印刷にするのか，両面印刷にするのか，袋綴じ印刷にするのかということです。片面印刷は紙の表のみしか印刷しませんから，レポートのような感じです。袋綴じ印刷は小学生のときに作った文集のような形でしょうか？　1枚の紙を山折りにして本を作っていきます。両面印刷は表と裏に印刷する本のような形です。

ほかにも綴じ方向の設定があります。具体的には右か左か上かという設定です。

これらの設定は印刷メニューで用紙設定を選ぶことにより設定できますから，自分の考えるとおりにやってみましょう。このメニューでそのほかには印刷物のサイズ(A４とかB５とか)も設定できるので，使用するプリンタや印刷するものにあわせて設定します。

このなかにあるノンブル設定は，簡単にいえば，ページ番号の指定です。Oh!Xの場合は，偶数ページなら左下にある「ページ番号　Oh!X　1995.2.」のことです。これも好みに応じて，アコーディオンメニューを開いて設定しましょう。

ノンブルの設定もこのとおり

マスターフォームにノンブルを設定した

すでにどのようなレイアウトで文章を配置するかを考えてあるなら，次はいよいよ文章などの配置を行います。

エディットモード

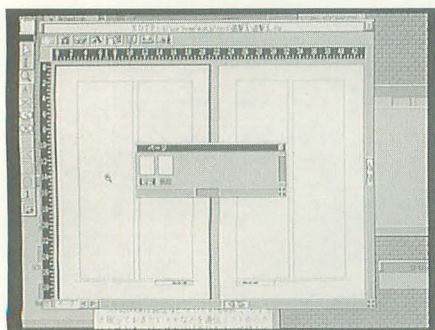
その前にXDTPの２つのエディットモードについて話をしましょう。

まず，XDTPのページメニューを開くと，いちばん下のあたりにドキュメント編集，マスターフォーム編集の項目があります。XDTPの編集モードにはこの２種類があるので，これらの違いを把握しなくてはいけません。

マスターフォームとは，基準となるオブジェクトの配置を指定したものです。たとえばOh!Xの場合，通常は３段組みで１段は19桁54行です。そこへ，図や表，そして写真などが入ったりして，ページのレイアウトを賑わせます。したがってマスターフォーム編集とはレイアウトの基本部分の作成だと思えばよいでしょう。

さて，もうひとつのドキュメント編集で

マスターフォーム編集の画面

フレームリンクで各フレームをつないでいる

すが，これは実際に文章などをレイアウトするモードです。マスターフォームが作ってあれば，いろいろと楽になるでしょう。

実際の画面では，マスターフォームはドキュメントフォームの下に敷いてある(下層にある)ような感じです。したがって，ドキュメント編集モードでもマスターフォームは下に見えるので，ノンブルのようなほとんどのページに必要なものは，マスターフォームに書いておけば，ページごとにドキュメントを編集するときに書き込む必要がなくなります。マスターフォームはページごとに使用するしないが決められるので，もしも必要がなくて使用しないページがあっても問題ありません。

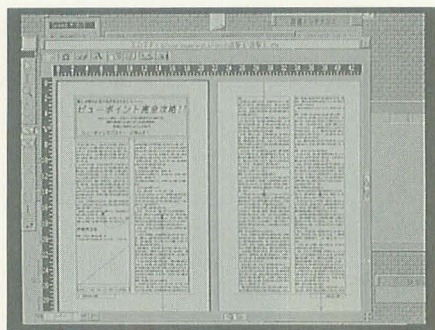
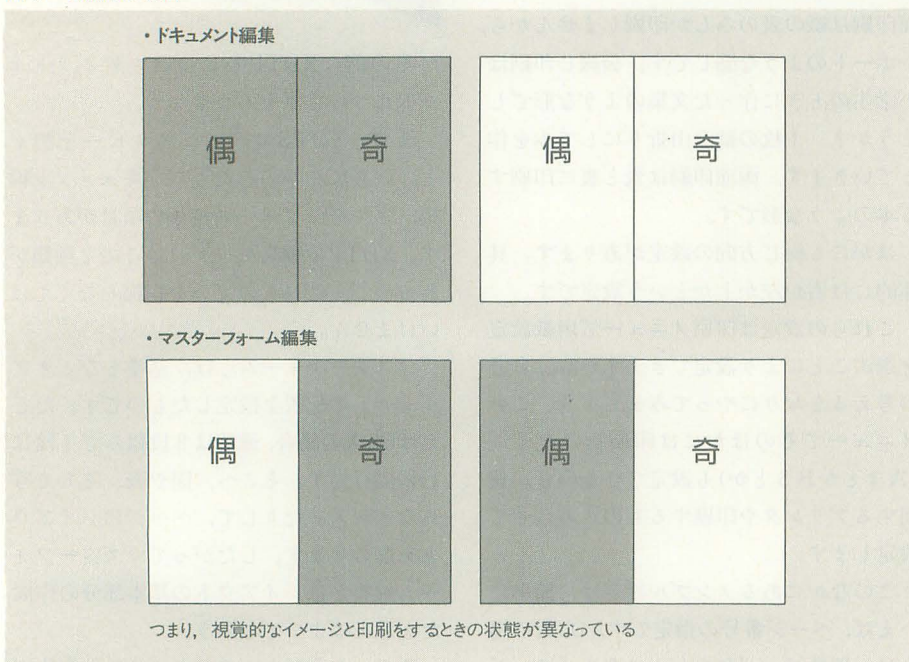
ここで注意しなければならないことがあります。左綴じの場合，マスターフォーム編集をするときは偶数ページが右で奇数ページが左ですが，ドキュメント編集をするときは偶数ページが左で奇数ページが右になるのです。実際に左綴じの袋綴じや両面印刷をするときは図1のようになっていますので，マスターフォームの設定は正しいのですが，感覚的にはちょっと戸惑ってしまいます。

ここまでの部分では，抽象的な話が多かったので，マスターフォームを使った便利(?)な具体例をひとつ挙げておきましょう。マスターフォームをすでに設定しているとします。ページメニューでマスターフォーム編集を選びます。それからツールウィンドウのポインター(いちばん左か上にある)をクリックして，マスターフォームの全範囲を指定してコピーしたものを，ドキュメント編集に移ってペーストします。こうすれば，いつでもマスターフォームと同じ位置にオブジェクトを置くことができ，変更も楽です。これをドキュメント編集でページが増えるごとに，そのページに必要なオブジェクトを配置していたら，気の遠くなる作業になってしまうでしょう。

図1　左綴じの場合

つまり，視覚的なイメージと印刷をするときの状態が異なっている

このあたりの細かいことは次回以降でやっていくつもりです。

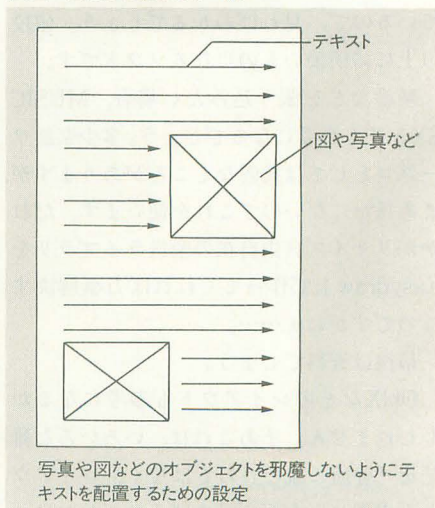
オブジェクトの概念について

XDTPには，オブジェクトという概念があります。オブジェクトとは紙の上に置く「もの」のことです。このオブジェクトには，テキストフレーム，グラフィックフレームの2つがあります。テキストフレームは，テキストを埋め込むためのフレームで，グラフィックフレームはグラフィックイメージを埋め込むためのものです。

実際にXDTP上で文章を整理するためには，テキストフレームを適切な位置に配置し，そのテキストフレームに文章を流し込まなければなりません。このテキストフレームには，セーブされたテキストファイルをドラッグしてもっていくこともできますし，シャーペンなどで書いた文章をペーストすることもできます。テキストフレーム中でのエディットは，かなりの時間がかかる作業で，環境によってはX68030でも空行を1行挟むだけでも3～5秒待たねばならないこともあります。ですから，通常は別ウィンドウでシャーペンを開いておき，ここできちんとエディットしたあとにコピーしてテキストフレーム内にペーストします。こうすればそれほど時間がかかりません。

ただし，長いテキストの場合，1フレームで収まらない可能性が出てきます。そのようなときは，各フレームが続きであると認識させるためのフレームリンクという作

図2　回り込み設定の一例

写真や図などのオブジェクトを邪魔しないようにテキストを配置するための設定

業が必要になります。こうすれば，複数のフレームにわたるような長いテキストでも大丈夫です。なお，この機能はテキストフレームにだけ影響されます。

一方グラフィックフレームにはグラフィックの張り込みができます。SX-WINDOWが対応したグラフィックファイルを直接グラフィックフレームに放り込むだけでも張り込むことができますし，キャンバス.x上でグラフィックをコピーしたあと，グラフィックを張り込むこともできます。先にいったとおり，Easydrawで表示して，それをコピーして張り込むこともできます。

どちらもレイアウト上のオブジェクトで，「フレーム(枠組み)」ですから，フレームに張り込んでしまえば，フレームの外にはみ出ることはありません。

これら2つはオブジェクトとして扱われ，オブジェクトに対してオブジェクトメニューで枠線をつけたり，塗りつぶしをしたりできます。また，テキストフレームの場合，枠線がない場合でも画面上では必ず細い枠で囲まれますから多少注意が必要になります。

オブジェクトという概念がある以上，これらテキストとグラフィックは同じように扱われます。これらオブジェクトの優先順位は配置メニューで設定したり，回り込み設定(図2)をしたりして，決めていくわけです。

今月はこれで終わり

というわけで，今月はXDTPを使う上での理想環境，予備知識，概念などを書いてみました。まだ，これだけでは役に立たない部分が多い気もしますが，気にしないことにしましょう。それでは，来月号では，もっと細かい部分について説明していくことにします。

印字例(LP-1500で印刷，91%に縮小)

バスターで迎撃したときなどに中大Pを押しておきます。そしてボタン2を操作し終わったときに小Pも押しっぱなしにし、相手の硬直が解けたと思ったときに大Pから順に離します。全体のリズムを音にすると、「タン、タン、ン、パッ」(タンで小P。ンは休み。パッはボタン離し。)ンの部分を調整してみてください。ちょっと長すぎると思うぐらいでも出ると思います。理想は相手の防御のグラフィックが解除された瞬間にボタンを離すことですが、ちょっとくらい遅めでもかまいません。たとえリバーサル昇竜など出されてもしゃがんで防御しているホークにはあたりませんから遠慮無く反撃してあげましょう。これがボタン離しの利点ですから有効に利用しない手はありません。

ギャグ系コンピのところでも紹介したエルボーインフェルノから狙うと超効果的です。対象キャラはリュウ、ケンなどです。エルボー、めくり中K、小P×2、ダブルタイフーン。これを喰らったら相手はもう生きてません。ホークでリュウケンに一発逆転を狙うときは是非ともエルボーを狙いましょう。(もちろんゲージが溜まってないときは普通のタイフーンです。)

ちなみにザンギで同様の技をやろうとするときはかなり難しくなります。理由はP，K共に別の必殺技が出ることと、スクリューの空振りのグラフィックがあるからです。こちらは各自研究してください。(実は僕たちもたまにしか出ないんです。申し

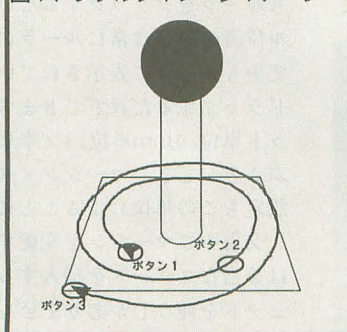
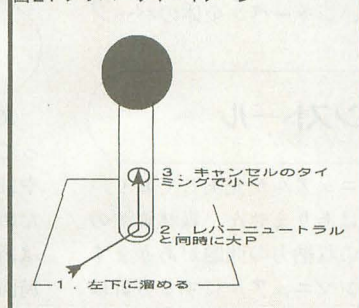
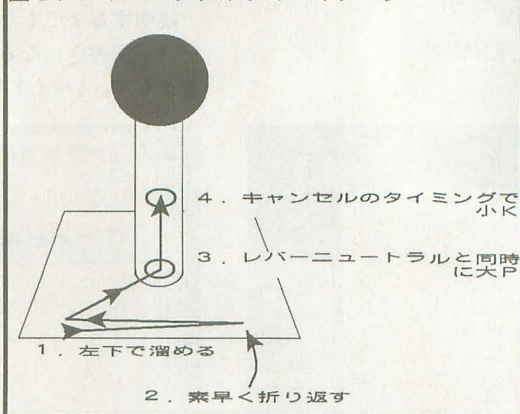
図1．ダブルタイフーンイメージ

すばやく上にいれて下さい。10回、20回やってできないからってあきらめずにニュートラルを意識して練習してください。そのうち悟りますから。

図2．アッパーサマーイメージ

やり方のイメージは図2に示します。

それではアッパーダブルサマーです。まず左下に溜めます。(普通のサマーより少し長めに溜めなければいけないと思います。)そして右下、左下とすばやく入力しレバーを離して大P、レバー上小Kとなります。つまり溜め時間とレバー操作が若干違うだけです。そう考えるとちょっとは楽でしょ?イメージは図3です。余裕がある時は対空遠距離中P(トルネーディーアッパー)にキャンセルをかけてみるのも屈辱度が高くていいです。(ただしダブルサマーは当たらない。)

図3．アッパーダブルサマーイメージ

直撃玉(冬コミ版) 17

シャーペンワープロパック

Tamura Kento
田村 健人

高機能と使いやすさで定評のあるSX-WINDOW用のシャーペンをさらにパワーアップさせるツールです。印刷環境が改善されたり，縦書き入力に対応します。

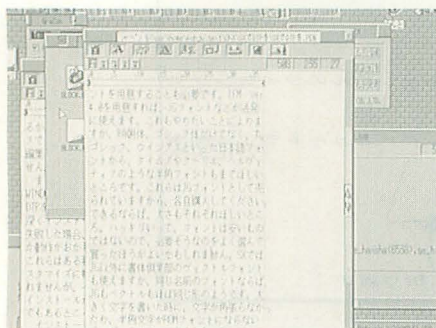
○

SX-WINDOW開発元の計測技研より「シャーペンワープロパック」が発売されました。ワープロパックという名前ではありますが，実際にはワープロとしての機能強化だけではなく，シャーペン全体のバージョンアップです。

インストール

オンラインマニュアルが充実しており，紙のマニュアルはありません。森林資源の問題や私の部屋の収納力の問題がありますので，オンラインマニュアルにする方針は大歓迎です。

ディスクに収録されているインストーラを実行すると，まずユーザー名の入力を促します(なんなんだ，これは……)。外部コマンドなどが追加・更新されるほか，既存の以下のファイルが更新されます。

IFM.X (ver.4.02)
IFM.ENV
シャーペン.X (ver.3.50)
シャーペン.ARC
シャーペン.HLP
シャーペン.ENV
エディタ.ENV
タイプ.ENV
コンソール.ENV
SXKEY.X
SXCON.X

インストールの際に既存のものをリネームして残しておくこともできます。さすがに，カスタマイズされたキーバインドなどは無視されて初期状態に戻ってしまいます。激しいカスタマイズをしている場合は，一度インストールしてから新しい環境ファイルから変更点を見出して自分の環境ファイルに加えるとよいでしょう。

ワープロとしての機能

文書入力などでは非常に優れた環境を持っていたシャーペンですが，プリンタ出力や細かな指定の部分でワープロと呼ぶのはためらわれるところがありました。ここでは新しいシャーペンをワープロとして使う局面でパワーアップされた点を挙げてみましょう。

●新しいIFM

XDTPを買う以外に手に入れる方法がなかった新しいIFMが収録されています。SX-WINDOW ver.3.1のものとの違いは，文字の回転ができるようになることと，JGフォントの半角フォントが使えるようになることです。

●文字の回転

新しいIFMの機能で文字の回転を行います。90度ごとなんてケチなものではなく，1度ごとに回転させることができます。

●縦書き

説明するまでもなく，縦書きです。印刷だけが縦書きになるのではなく，表示も縦書きです。1バイト半角文字は1文字として縦になります。これを横に寝かせたいときは文字の回転を使います。

縦書きにすると文書全体が縦書きになります。ペーストしてあるイメージは回転しないので，横書きの文書を縦書きにしただけではレイアウトが同じになりません。

ドローデータの文字オブジェクトを使えば，横書きと縦書きを混在させることができます。

●禁則処理

「追い込み」「追い出し」「ぶらさがり」の3種類の禁則処理を選ぶことができます。この設定は段落ごとに変えることができます。均等割り付けを設定しておき，禁則処理でがたがたになる右端を揃えることができます。XDTPのような妙な仕様はなく，ごく素直に使うことができます。

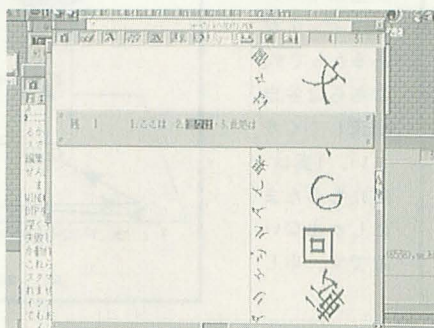
●ルーラとタブ

ルーラを表示すると，シャーペンのウィンドウにはメニューアイコンの下にタブアイコンの列，その下にルーラが表示されるようになります。カーソルの位置表示やシャーペンからのメッセージなどはタブアイコンの列に表示されるようになります。本文の表示領域が減ってしまいますが，ウィンドウの横幅が狭いときにメニューアイコンが隠れてしまうことが少なくなります。

ルーラを使用することにより，段落ごとに，左マージン・右マージン・インデント・左詰めタブ・センタリングタブ・右詰めタブ・デシマルタブ・均等割り付けタブの位置を自由に設定することができます。設定は実に簡単で，設定したいものを選んでからルーラをクリックするだけです。カーソル位置の設定は常にルーラに表示されます。変更もルーラに表示されているシンボルをドラッグするだけでできます。ルーラは1ドット単位，1mm単位，1文字単位の表示を選ぶことができ，マージン・タブなどの位置設定もこの単位によることになります。

文書中でマージンを変更するには，従来は適当なスペースを挿入するか文字オブジェクトを使うしかありませんでした。これが段落単位で設定できるようになりました。

段落初めのインデントも自由に設定でき

ルーラ表示されるようになった

文字列の回転

ます。インデントを左マージンより左に設定することもできます。

左詰めタブは通常のタブが自由に位置設定できるようになったものです。センタリングタブは，設定したタブ位置を中心に文字列が配置されます。右詰めタブは文字列の右端がタブ位置に揃います。

デシマルタブは，タブ位置に指定された文字を合わせます。初期状態では小数点をタブ位置に合わせるようになっています。

均等割り付けタブは，タブ位置の間にある文字を均等に配置します。

●段組印刷

残念ながら段組の表示はできませんが，段組印刷が可能です。1～5段組を選ぶことができます。段組印刷をする設定をしておくと，ページ位置表示が「1頁(2/3)」のように位置と段数も表示するようになります。

新しい機能を使って書いた文書をSX-WINDOW ver.3.1のシャーペンで読むことができます。ただし，新機能の効果は見ることができません。

その他の変更

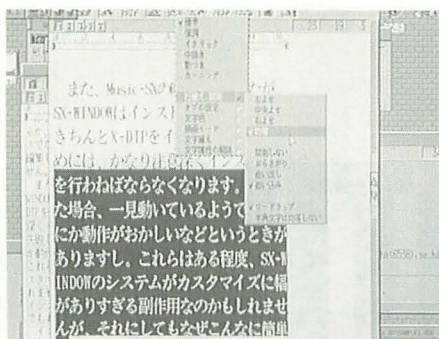
ワープロとしての能力以外にもパワーアップされた部分がたくさんあります。

●特殊ペースト

シャーペンで12ドットの文字をコピーして16ドット文字で書かれた文書にペーストすると，普通は12ドットのままペーストされます。特殊ペーストというものが追加され，「プレインテキストだけをペースト」や「文字飾りだけをペースト」といったことができるようになりました。

●マクロ

外部コマンドkey.exが拡張され，ローカルマクロが定義できるようになりました。これは，編集するファイルごとにローカルなマクロです。初期状態では「コンソールがいなければ起動して編集中のファイルがあるディレクトリに移動させる」「同様にして，makeを実行する」というマクロが定義されています。

ルーラの単位設定もできる

各種禁則の設定

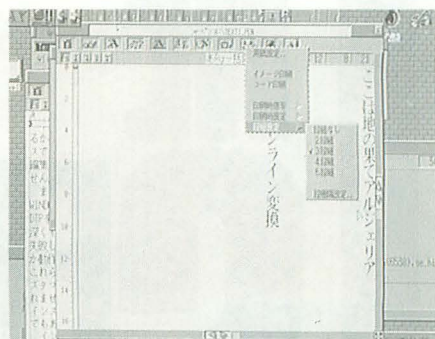
●コンソール

「Humanのアプリを起動中にSXを止める」「SXのアプリを起動中にHumanを止める」ということができるようになっています。前者は「makeを始めたら終わるまでなにもできない代わりに高速に処理を行う」ということです。make中にsxzcがMZPを呼び出してメモリを奪っていくという不都合も防ぐことができますね。

後者をチェックするとコンソールから起動したSXのソフトが終了するまでプロンプトを表示しません。

●シャーペン外部コマンド開発関係

SX-WINDOW ver.3.1に比べ，外部コマンド用のライブラリが充実し，このライブラリのリファレンスがインサイドSX形式で収録されています。今回のバージョンのシャーペンから，ファイルのセーブ/ロード時にフィルタをかけたり，イベント処理をフックする手段がきちんと用意されています。私はもうニヤニヤするばかりです。

外部コマンドという特殊な形態であるため，従来はソースコードデバッガを使うことができませんでしたが，付属の豪快なスタートアップルーチンを用いることで可能になりました。

段組み印刷の設定

買いましょう

EGWordやXDTPの必要性がますます薄くなっていきます。あとはヘッダ/フッタなどの印刷や差し込み印刷などができれば「ワープロ」といっても恥ずかしくないものになるのですが（このへんの予定はあるそうです）。フリーソフトで数式のPICTデータを生成してくれるものがありますが（チョッキー氏作「数式君.X」），こういう機能もサポートしてほしいですね。

縦書き可能なワープロが6,800円で手に入るなら，猛烈に安いといえるでしょう。縦書きを使わなくても，新しいIFMやローカルマクロは魅力的です。SX-WINDOW ver.3.1を持っている人は「買い」です。

シャーペンワープロパック6,800円（税別）
計測技研　☎0286(22)9811

印字例

ワープロパックを使おう

2段組を印刷したいので世間話などを書きますか。

'94年はなぜか Internet の話題が雑誌に取り上げられることが多かった。そのなかで一番気になったのは `Archie' `Gopher' などと同列に `Mosaic' が紹介されている記事です。Mosaic というのはクライアントソフトの1つに過ぎません。「シミュレーション・ロールプレイング・シューティング」と書くべきところに「シミュレーション・ロールプレイング・グラディウス」と書くくらい恥ずかしいぞ。`WWW(World Wide Web)' とするのが正しい。

以上，半角文字は Times Bold でした。

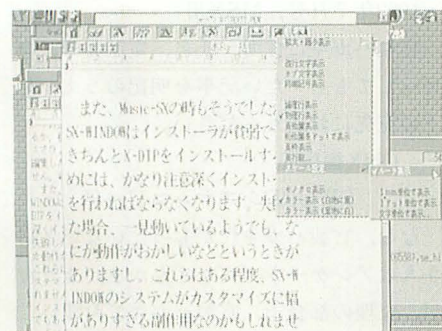
以下，シャーペンの新機能を使ってみましょう。

左右のマージンを設定する。この段落の左右にはスペースがあるわけではない。従来は文字オブジェクトでできたが，それより遥かに楽。この段落の最初の行で均等割り付けが行われているのがわかるでしょうか。

文字オブジェクトで縦横の混在もできる。

千字の回答

タブの機能を使ってみましょう。いろいろできて面白い。

↓タブ位置はここ↓
ルーラを使って　自由に
設定できる　タブ
↓　↓
センタリング　行揃えの
タブ　センタリング
↓　では一行に
右タブ　1つしか
右側を揃える　使えなかった
↓
123.456
3.1415926535
小数点で．揃えるデシマルタブ
↓　↓
均等割付けタ　ブ　で　す
タ ブ 位 置の 間 を 均 等 に
--
ここで終り

〈対応機種一覧〉●MZ-80 K/C/700/1500 ●MZ-80 B/2000 ●MZ-2500/2861 ●X1 ●X1 turbo/Z ●PC-8001/8801/88 ●SMC-777/C ●PASOPIA/5 ●PASOPIA/7 ●FM-7/77/AV ●MSX/2/2+/turbo R ●PC-286/386/486/9801/98/9821 ●X68000/X68030
掲載されたプログラムの利用には各機種用のS-OS "SWORD" システムが必要です。

MOOK化経過報告

まず，S-OS"SWORD"MOOK化収録予定リストを少しだけ変更しました。変更箇所はエディタの項目で，新たに，

68部　マルチウィンドウエディタWINER
100部　タブコード対応エディタEDC-T

以上の2本が加わりました。これで，収録予定作品は全部で48本となります。

そして，現在マニュアル作成のほうの作業は，本数的に半分くらい簡単な整理が終わっています（記事の読み直しと表の統一）。本数的にというのは，まだかなり大きい記事，SLANGとかREALなどの整理に手をつけていないためです。分量的にSLANG1本で，ゲーム5～6本分ありますからねえ。まあ，実質，作業が進んでいるのは1/4ぐらいといえるかもしれません。

この簡単な整理が済んだあとは，本誌記事との照合，サンプルリストと図版のチェックを行えば，原稿整理が終わりとなります。そして，どこかに流し込んで体裁を整えて，これまたどこかに出力すればマニュアル第1版の出来上がり，となることでしょう。

そのあとは，プログラムの収集，そしてチェック（これは結構時間がかかるでしょう）が終わればMOOKが完成します。言葉にするとなんて簡単なことなんでしょう，などと思ってしまいますが，実際は結構大変だったりします。なにはともあれもっとがんばらねば。

第2期マニュアル打ち込み依頼

第1期のマニュアル打ち込みは無事終了し，依頼したものはすべて送り返されてきました。致命的な間違いもなく，当方が望んだ以上の仕事をしていただき，本当にありがとうございました。先ほど述べたように進行速度は遅くとも，作業自体は進めています。

さて，今回もそうですが，ちょこちょこと収録リストに追加してきたものが，割とまとまってきました。そこで，予備スタッフとして登録されている方々にマニュアルの打ち込みを依頼したいと思います。

なお，今回対象となるものは，以下の9本＋αとなります。

36部　アドベンチャーゲームMARMALADE
41部　TANGERINE
44部　FuzzyBASICコンパイラ
61部　デバッキングツールTRADE
62部　シミュレーションウォーゲームWALRUS
68部　マルチウィンドウエディタWINER
74部　ソースジェネレータSOURCERY
79部　SLANG用実数演算ライブラリ
100部　タブコード対応エディタEDC-T

なお＋αの分は未定です。

まとまってきたといっても本数的にあまりないので，スタッフに応募してくれた順に打ち込み依頼を行います。この記事を読まれているときにはすでに，打ち込み依頼の具体的な内容が届いていると思いますので，よろしくお願いします。

伝達事項

S-OS"SWORD"MOOK化にあたって始まったのが，S-OSアプリケーションフリーソフト化計画です（これは制作したアプリケーションを「著作権は放棄しないけどコピーして配布する分にはいいよ」という許可を得るものです）。

MOOK化収録予定作品を見ていただければおわかりのとおり，もうすでに非常に多くの人たちにご協力していただきました。MOOK化するだけなら，わざわざコピーフリーにまでする必要はありません。コピーフリーにした理由は，個人個人のつながりで必要な人へ自由に配布することができるようにしたかったからです。

そして，まだまだフリーソフト化の募集は続いています。すでに昔の作品だし，特にこだわらないという人は，ぜひご協力をお願いします。

S-OSコピーサービス

唐突ですが，ここでS-OS "SWORD" のコピーサービスの告知を行います。内容は，S-OS "SWORD" が掲載された号の記事をコピーするものです。なお，コピーサービスを行うものは以下の記事のみとなります。デバッグ情報などはサポートしません。

・1986年2月号，X1/X1turbo,MZ-80B/2000/2200/2500,MZ-80K/C/1200/700/1500
・1986年8月号，MZ-2500用
・1987年9月号，PC-8001/8801用
・1987年10月号，X1turbo用
・1993年7月号，MSX用

官製ハガキに住所，氏名，電話番号，コピーしてもらいたい記事を明記のうえ，以下の宛先にお送りください。

Oh!X編集部
SWORDシステムコピー係

なお，官製ハガキ代がもったいないという人はアンケートハガキでもかまいませんが，整理の都合上，官製ハガキでお願いします。

S-CALGō SYSTEM

1月号のTHE SENTINELでお話しした，黒木氏制作のS-CALGō SYSTEMの現物が届きました。とりあえずサンプルを見てみると「S-OS上でこんなものができるのかあ」と感心すること数分。まだ，あちこちにバグがあるようで完成品というわけではありませんが，簡単に概要を紹介します。

S-CALGō SYSTEMは，GRAPH.LIB（レンダラ，1992年2月号掲載のバージョンアップ版），O-EDIT（モデラ），MODCNV（形状コンバータ），PLAYER（アニメーション再生），ALFRED（アニメーションデータの最適化）の5つのソフトからなるアニメーション作成システムです（システムを動かすためには，MAGIC，SOROBAN，SOROBAN.LIB，SLANGが必要）。

まず，アニメーション作成手順を簡単に追っていきましょう。

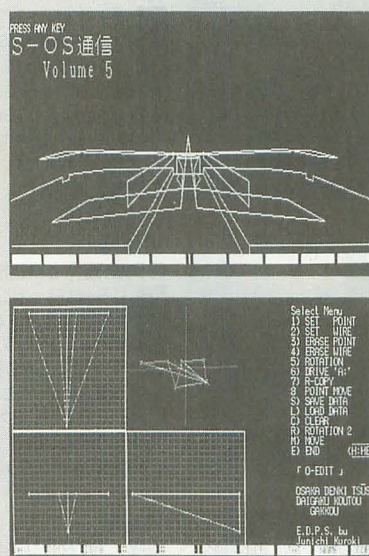
1) O-EDITで形状データを作る
2) MODCNVで形状データをSLANGで使えるような形式にコンバート
3) アニメーションプログラムをSLANGで記述
4) PLAYERで再生
5) 必要に応じてALFREDを使い，データを最適化する

特に問題はないような気がしますが，おや？ と思うのが，3)のところ。SLANGで記述するアニメーションプログラムとはいったい……？ これは，アニメーションプログラムというよりもキャラクタープログラムといい換えたほうがわかりやすいかもしれません。バージョンアップしたGRAPH.LIBでは，1フレーム毎にMAGICへ渡すパラメータ（ログ）をデバイスに吐き出すことができるように拡張されています。そして，その吐き出されたログをPLAYERが一気に再生することでアニメーションを行うのです。つまり，S-CALGō SYSTEMは，GRAPH.LIBを使ってMAGICに行わせるアニメーション部分を，別ファイルに出力し，再生することができるシステムなのです。プログラムでアニメーションするものを，わざわざ計算部分と描画部分に分離する理由は，

1) 1画面当たりの描画が楽になる
2) 1画面当たりのデータサイズが小さい

以上の利点があるからです。あくまでリアルタイムに動画を再生することを目的としているので，描画時間は短いほどいいですし，メモリの少ないS-OSシステムでは，1画面当たりのデータサイズが小さいことは大きなメリットです。しかも，MAGICをサポートしている機種ならば，データを共有することができるのです。

プログラミング技術を要求するという問題を抱えていますが，これはあくまでも第1段階のシステム。いずれは，キャラクターのモーションを記述できるアニメーションエディタと，そのデータをSLANGプログラムに変換するコンバータの制作が予定されているようです。

なにはともあれ，S-OS上でグラフィックアニメーションシステムを動かしてしまう黒木氏のパワーを，見せつけられる作品です。

S-OS "SWORD" MOOK化収録予定リスト

マシン語

×61部：デバッキングツールTRADE
×74部：ソースジェネレータSOURCERY
○77部：高速エディタアセンブラREDA
○90部：超多機能アセンブラOHM-Z80
○93部：リロケータブルフォーマットの取り決め
○96部：リロケータブルアセンブラWZD
○97部：リンカWLK
○99部：ライブラリアンWLB

インタプリタ言語

○28部：FuzzyBASIC
○85部：小型インタプリタ言語TTI
○92部：インタプリタ言語STACK

コンパイラ言語

○44部：FuzzyBASICコンパイラ
○60部：構造型コンパイラ言語SLANG
○81部：超小型コンパイラTTC
○89部：超小型コンパイラTTC＋＋
○106部：実数型コンパイラREAL

エディタ

×68部：マルチウィンドウエディタWINER
○69部：超小型エディタTED-750
○100部：タブコード対応エディタEDC-T

ゲーム

○36部：アドベンチャーゲーム MARMALADE
×40部：INVADER GAME
○41部：TANGERINE
○62部：シミュレーションウォーゲームWALRUS
○82部：TTC用パズルゲームTICBAN
○86部：TTI用パズルゲームPUSH BON!
○88部：SLANG用ゲームWORM KUN
○94部：STACK用ゲームSQUASH!
○103部：ダイスゲームKISMET
○104部：アクションゲームMUD BALLN'
○113部：MORTAL
×115部：LINER
○116部：シミュレーションゲームPOLANYI
×117部：カードゲームKLONDIKE
○125部：SLENDER HUL
○129部：BLACK JACK
○133部：REVERSI
○135部：7並べ
○151部：B-GALETS2

開発ツール

○35部：MACINTO-C
○37部：テキアペ作成ツールCONTEX
○48部：漢字出力パッケージJACK WRITE
○78部：Z80用浮動小数点演算パッケージSOROBAN
○79部：SLANG用実数演算ライブラリ
○110部：SLANG用NEWファイル入出力ライブラリ
○119部：COMMAND.OBJ
○123部：グラフィックライブラリGRAPH.LIB
○124部：O-EDIT&MODCNV
○145部：YGCS ver.0.30

以上のリストはジャンルごとに分けて，「フリー許可　掲載部：アプリケーション名」のように構成してあります。

バックナンバー案内

ここには1994年2月号から1995年1月号までをご紹介しました。現在1993年9，11～12月号，1994年1，4～12月号，1995年1月号の在庫がございます。バックナンバーはお近くの書店にご注文ください。定期購読の申し込み方法は134ページを参照してください。

1994

2月号(品切れ)
特集　X-BASICとグラフィック
連載　ハードコア3D/ワンチップIC/響子 in CGわ～るど
DōGA CGアニメーション講座/こちらシステムX探偵事務所
ショートプロ/Computer Music入門/ANOTHER CG WORLD
●新製品紹介　ハイパーピクセルワークス
LIVE in '94　ランス3/新宿駅，巣鴨駅の発車メロディ/ピコー・ソング
THE SOFTOUCH　キーパー/マッドストーカーX68/餓狼伝説2　他
全機種共通システム　S-OSで学ぶZ80マシン語講座(3)
YGCSver.0.20リファレンスマニュアル

3月号(品切れ)
特別企画　ひなまつりPRO-68K
連載　ハードコア3D/マシン語プログラミング/ゲーム作りのKNOW HOW
DōGA CGアニメーション講座/こちらシステムX探偵事務所
ショートプロ/響子 in CGわ～るど/ファイル共有の実験と実践
●特別付録　ひなまつりPRO-68K (5″2HD)
●新製品紹介　ビデオPC for X680x0
LIVE in '94　THEME FROM WINNING RUN/スターフォースアレンジ版
THE SOFTOUCH　卒業/マッドストーカーX68/B-FIELD! 他
全機種共通システム　S-OSで学ぶZ80マシン語講座(4)

4月号
特集　SX-WINDOWの活用
連載　ハードコア3D/こちらシステムX探偵事務所
DōGA CGアニメーション講座/響子 in CGわ～るど
ショートプロ/ローテク工作/ANOTHER CG WORLD
●決定！　1993年度GAME OF THE YEAR
●新製品紹介　ビデオ入力ユニットCZ-6VS1
LIVE in '94　宇宙戦艦ヤマト/プロジェクトA子
THE SOFTOUCH　ジオグラフシール/ぷよぷよ/レッスルエンジェルス2　他
全機種共通システム　S-OSで学ぶZ80マシン語講座(5)

5月号
特別企画　こいのぼりPRO-68K
第9回言わせてくれなくちゃだワ
連載　ハードコア3D/響子 in CGわ～るど/ショートプロ
DōGA CGアニメーション講座/ファイル共有の実験と実践
こちらシステムX探偵事務所/ANOTHER CG WORLD
●特別付録　こいのぼりPRO-68K(5″2HD)
●新製品紹介　WorkroomSX-68K/開発キットツール集
LIVE in '94　ロード/時間旅行
THE SOFTOUCH　大魔界村/アルゴスの戦士/ジオグラフシール　他

6月号
特集　X68000と仲間たち
連載　ハードコア3D/響子 in CGわ～るど/ショートプロ
ローテク工作/ファイル共有の実験と実践
こちらシステムX探偵事務所/ANOTHER CG WORLD
●第5回Oh!Xアンケート分析大会
●新製品紹介　F-Calc for x68k
LIVE in '94　キャミイのテーマ/The End of Love
THE SOFTOUCH　スーパーリアル麻雀PIV/あすか120% BURNING Fest.他
全機種共通システム　YGCS ver.0.30

7月号
特集　入門コンピュータミュージック
連載　響子 in CGわ～るど/ショートプロ/ゲーム作りのKNOW HOW
ローテク工作/システムX探偵事務所/マシン語プログラミング
DōGA CGアニメーション講座/ファイル共有の実験と実践
●特別付録　CGA入門キット「GENIE」
●実用講座　Photo CDでカードを作る
LIVE in '94　宇宙刑事ギャバン/究極戦隊ダダンダーン/スティング　他
THE SOFTOUCH　麻雀航海記/雀神クエスト/The World of X68000 II 他
全機種共通システム　シューティングゲーム作成講座(1)

8月号
特集　Graphic Movement
連載　響子 in CGわ～るど/ショートプロ/ハードコア3D
ローテク工作/ANOTHER CG WORLD/善バビ
DōGA CGアニメーション講座/石の言葉，言葉の夢
●新製品紹介　X-SIMM VI/Mu-1 GS
SX-WINDOW ver.3.1
LIVE in '94　PURE GREEN/Ridge racer(POWER REMIX)
THE SOFTOUCH　Mr.Do!/Mr.Do! vs UNICORNS/レッスルエンジェルス3
全機種共通システム　シューティングゲーム作成講座(2)

9月号
特集　SX-WINDOW環境セットアップ
連載　響子 in CGわ～るど/ショートプロ/ハードコア3D
ローテク工作/DōGA CGアニメーション講座/善バビ
システムX探偵事務所/ファイル共有の実験と実践
●新製品紹介　X68030 D'ash/MJ-700V2C
●新刊紹介　X680x0 TeX
LIVE in '94　LOVE IS ALL/HELL HOUND/踏切の通過音
THE SOFTOUCH　餓狼伝説SPECIAL
全機種共通システム　怪しいZ80の使い方(テクニック編)

10月号
特別企画　もみじ狩りPRO-68K
連載　響子 in CGわ～るど/ショートプロ/ハードコア3D
TeX入門講座/ゲーム作りのKNOW HOW/善バビ
猫とコンピュータ/ファイル共有の実験と実践
●特別付録　もみじ狩りPRO-68K(5″2HD)
●新製品紹介　F-Card V5 for x68k
LIVE in '94　イース2/MSX用GRADIUS2/NATURE
THE SOFTOUCH　スーパーストII/スターラスター　他
全機種共通システム　怪しいZ80の使い方/ゲーム作成講座(3)

11月号
特集　STEP UP BASIC
連載　響子 in CGわ～るど/ショートプロ/ハードコア3D
TeX入門講座/DōGA CGアニメーション講座
システムX探偵事務所/ローテク工作/善バビ
●新製品紹介　BJC-400J/X680x0 Develop. & libc II
Free Software Selection Vol.2
LIVE in '94　ダーク・スペース/ENDLESS RAIN/レナのテーマ
THE SOFTOUCH　スーパーストII/餓狼伝説SPECIAL
全機種共通システム　B-GALETS2

12月号
特別企画　XL/Imageお試し版＋α
連載　響子 in CGわ～るど/ショートプロ/ハードコア3D
ファイル共有の実験と実践/DōGA CGアニメーション講座
システムX探偵事務所/ローテク工作/TeX入門講座
●特別付録　XL/Imageお試し版＋α(5″2HD)
●新製品紹介　H.A.R.P/XDTP SX-68K
LIVE in '94　幻想即興曲/きまぐれ オレンジ☆ロード 他
THE SOFTOUCH　魔法大作戦/スーパーストII
全機種共通システム　シューティングゲーム作成講座(4)

1995

1月号
特集　割り切って使うCD-ROM
連載　響子 in CGわ～るど/ショートプロ/ハードコア3D
ファイル共有の実験と実践/DōGA CGアニメーション講座
システムX探偵事務所/ローテク工作/TeX入門講座
●CD-ROMドライブ紹介　CS-CD301X/CDS-E/SCD-200
●新製品紹介　X68000XVI用アクセラレータXellent30
LIVE in '95　ぷよぷよ/ジムノペディNO.1/PRIME
THE SOFTOUCH　バックランド/上海 万里の長城/魔法大作戦
餓狼伝説SP 特別編/スーパーストII 特別編

愛読者プレゼント

プレゼントの応募方法

とじ込みのアンケートはがきの該当項目をすべてご記入のうえ，希望するプレゼント番号をはがき右下のスペースにひとつ記入してお申し込みください。締め切りは1995年2月18日の到着分までとします。当選者の発表は1995年4月号で行います。また，雑誌公正競争規約の定めにより，当選された方はこの号のほかの懸賞には当選できない場合がありますので，ご了承ください。

上海 万里の長城

X68000用　3名

5″ 2HD版　8,800円(税別)

EAV　☎03(5410)3100

パズルゲームの最新作。ノーマルのゲームのほかに，ひとひねりしたルールの上海が楽しめます。

卓上カレンダー

キングレコード
☎03(3945)2122

ファルコム&コナミのCDタイトルのカレンダーです。人気の國府田マリ子や「ぽっぷるメイル」「Brandish」など。

3 スーパーリアル麻雀 PⅡ&PⅢファンブック

5名

2,000円(税別)

ソフトバンク　☎03(5642)8100

おなじみの人気ゲームの公式資料ブックが発売されました。描き下ろしコミックやゲストによるイラスト，着せ替え紙人形など盛りだくさんです。

愛読者モニタ

モニタの応募方法

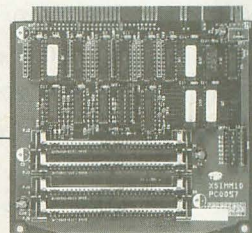
希望するモニタ記号をとじ込みのアンケートはがきの左下のスペースまたは官製はがきに記入してお申し込みください。応募の際に使用環境について明記する必要はありませんが，当選された方にはモニタとして使用ののちレポートを提出していただきます。締め切りは1995年2月18日の到着分までとし，当選者の発表は1995年4月号で行います。また，雑誌公正競争規約の定めにより，当選された方はこの号のほかの懸賞には当選できない場合がありますので，ご了承ください。

X SIMM10

2名

X68000用

18,000円(税別)

東京システムリサーチ
☎0425(28)1824

X68000XVI用アクセラレータ「Xellent30」の発売を記念して，拡張メモリボード「XSIMM10」のモニタを募集します。Macintosh用またはIBM PC互換機用の30ピンのSIMMが使用できます。

12月号愛読者モニタ当選者

Ⓐ Workroom SX-68K　(宮城県)田郷　明　(千葉県)関口　道　(奈良県)高橋一城　(大阪府)幸　俊威　(岡山県)杉浦竜夫　Ⓑ C COMPILER PRO-68K ver. 2.1 NEW KIT　(東京都)石井大輔　(神奈川県)堂領輝昌　石田伯仁　(三重県)奥岡良行　(熊本県)松永直樹　Ⓒ Easydraw SX-68K　(宮城県)鈴木政宏　(東京都)河田　渉　Ⓓ Communication SX-68K　(香川県)村上輝彦　(鹿児島県)手嶋和徹　Ⓔ Drawing Slate　(埼玉県)森山裕史　(敬称略)
以上の方々に決定しました。商品は順次発送いたしますが，入荷状況などにより遅れる場合もあります。

12月号プレゼント当選者

①倉庫番リベンジSX-68Kユーザー逆襲編A(神奈川県)石井義尚　(愛知県)伊藤秀樹　B(東京都)松井優和　②餓狼伝説SPECIAL　(北海道)大野　良　(千葉県)金子聡史　(神奈川県)佐怒賀英一　③FreeSoftwareSelection Vol.2　(東京都)梅本幸一郎　(神奈川県)石川裕一　④お掃除キット　(栃木県)柳田幸男　(埼玉県)日下高志　(東京都)榎本喜世史　池田秀一　井上一夫　(三重県)辻本里香　(京都府)千葉重人　清水洋治　(兵庫県)末吉克行　(岡山県)藤原彰人　⑤X68k Programming Series A(埼玉県)設楽　茂　(東京都)岩井清彦　岡野英司　小山優一　(滋賀県)井村英二　B(千葉県)佐々木優理　(東京都)門脇正史　(神奈川県)永井　孝　(愛知県)川端一之　(大阪府)池田譲太　C(宮城県)千葉浩貴　(千葉県)中倉信吾　(神奈川県)小出　博　井手裕二　(大阪府)沖並祐介　D(埼玉県)小林　淳　(東京都)山下佳寿　(神奈川県)青木　謙　(石川県)中村　学　(京都府)青木勝明(敬称略)
以上の方々が当選しました。商品は順次発送いたしますが，入荷状況などにより遅れる場合もあります。

石の言葉，言葉の夢

［第10回］

アプリケーションのなくなる日

Ogikubo Kei
荻窪 圭

先月に続いて「なくなる日」シリーズといこう。

その前に，例によってちょっとより道。

以前，サッカーゲームの話をしたのだけれども，そのとき，一緒に取り上げたくてもどうしても手に入らなかった傑作ゲームがあった。エレクトロニックアーツ原作なところの「FIFAインターナショナルサッカー」である。常にクォータービューで遊ぶサッカーゲームなのだが，やはりアチラ製はタダモノではなかった。もの凄くインテリジェントなのである。なにが，って，選手が。

たとえば，4-4-2のフォーメーションで，どの位置でMFがボールを持てば，FWはどう動くってのがちゃんとプログラムされているのだ。だから，ボールを持ったら味方の動きを読んでパスを出さねばならない。ボールを出したところにFWが走り込んできてそのままボレーシュートなんて，凄い快感である。

逆にパスを出しても誰もいないと悲しい。

強いチームだと選手の動きもいいし動きも速いし確実だ。選手個々のパラメータがしっかりしているためで，技術やセンス，スピード，スライディング，ヘディング，シュート力などなどがしっかり設定されている。足が遅いとドリブルで抜いていくことなど不可能だし，足が速いとレッズの岡野のように，前にちょんとボールを蹴って走っていって追いついてまたちょんとボールを出してダッシュして追いついてって技が使える。リアルである。

ゲームのシステムとしては，「ボールのいちばん近くにいる選手をプレイヤーが受け持つ」という基本的なものだけど，ゴール前になると勝手にシュートしてくれたりもする。ミドルシュートなんか打ったりすると，ゴール前に詰めていたFWが勝手にダイビングヘッドなんてしてくれるのだ（たいてい無意味だけど）。この辺，凄い。

だから，かえって，プレイヤーが手を出さないほうがよほど強いんじゃないかと思わせるふしもあるし，システムがしっかりしているということは，弱いチームを率いて強豪に勝つってのがとてつもなく難しいってことだ。

それに，選手の動きがきめ細かいのはいいのだが，こちとらが使うのは８方向のパッドだから細かい方向調整はできないし，ボールを蹴る強さはボタンを押している長さで決まるからなかなか思うようにパスを出せない。システムに入力装置がついてこれないのである。

だったら，もっといい手はあるのではないかと考える。いちばんいいのはさ，ちょっと古い話になるけれども，熱血高校くにお君シリーズのサッカーではないかと。このサッカーゲームは，ゲームシステムが凄くよくできていたもんね。いまでもそう思う。

自分はチームの中のひとりだけを担当する。できることは，パス出しとパスをくれという要求とシュート。まあ，キャプテンなわけだな。これだったら，システムがよくできていればいるほど楽しめるではないか。周りが賢いとキャプテンは楽だし，周りがバカだと苦労する。

プレイヤーは監督兼キャプテンでもって，フォーメーションの指示とか戦略とかセットプレーとかする。練習をたくさんしてあったフォーメーションはうまくいくとか。こうなると面白い。日本代表チームを育てる楽しさがある。まあ，パソコン側のアルゴリズムやシステムがかなり優秀でないとできないけどね。相手チームがバカだったりしたらいやだし。

自分で自分のキャラクター持ってさ，プレイするほどに成長したりするのもいいな。体力とかボールキープの技術とかがどんどん上がっていって，歳をとると足は遅くなるけどテクニックは向上するとか。パスの練習を中心にするとか，フリーキックの名手になるとか，スピードに乗ったドリブル突破を磨くとか。で，年俸が高くなってほかのチームから移籍の話がきたり，セリエAとかプレミアリーグとかに行ったりするの。で，ムチャしすぎるとケガして休養とか（競馬ゲームだな，これじゃあ)。

個人競技だとあったんだよね，こういうゲームが。4D BOXINGというのだけど。いまだったら，その団体競技版だって作れそうなのだけれどもね。

◆アプリケーションの消える日

それはともかく，本題へと入ろう。

いままでのパソコン利用の構造は，まずアプリケーションソフトがあり，そのソフトで利用するドキュメントファイルがあるというものだった。初めにアプリケーシ

ョンありき。アプリケーションに依存しないファイルはテキストファイルや共通フォーマットを持つ画像や映像など少数で，ほとんどはアプリケーションがあってドキュメントがあるのであった。

しかし，ユーザーにとって重要なのは，アプリケーションではなくてドキュメントである(多分)，という大義名分の下，これまでの「まずアプリケーションありき」的システムをなんとかしようという動きが出てきた。確かにドキュメントを作ったり見たりするのにアプリケーションは必要だけど，いったん作ってしまえば，あとは「このドキュメントを編集したい/参照したい」という意思を伝えれば，そう動作してくれるのがいいではないか，ということだ。

Macintoshは，それを，見かけ上実現した。あくまでも「見かけ上」だけれども，OSがドキュメントファイルに「そのファイルのファイル形式」と「そのファイルを作ったアプリケーションの名前」(いずれも4バイトずつ)を持たせることによって。

ドキュメントファイルを開いた場合，OSが勝手にそのドキュメントを作ったアプリを探して開いてくれるのだ。

Windowsはもっと原始的な「拡張子と対応するアプリケーションを指定する」という方法でお茶を濁した。

Macintoshはその後もいろいろと「小技」を追加してきたが，小手先の技は小手先の技。結局，アプリケーションとファイルの関係は変わらない。

OpenDocの登場

そこで登場するのがOpenDocなる代物だ。アップルとIBMとノベル（含むワードパーフェクト）が中心になって進めていて，最近アドビなんかもサポートを表明しているやつ。マイクロソフトのOLE2の対抗馬であるというより，OLE2の上位概念として位置し，OLE2もサポートしている。

こいつはナニをしてくれるか。ドキュメントをアプリケーションから解放するものだ。

いままでの構造では，どうあがいても「ドキュメントに記述できるモノはアプリケーションから制約を受け」ていた。ドキュメントからアプリケーションを解放するために，ドキュメントをアプリケーションから独立させたのである。OpenDocにはOpenDocのドキュメントがある。で，そのドキュメントにナニを記述するかは，OpenDocのパーツで決まるのだ。ドローパーツを持ってくればそのドキュメント上にドローオブジェクトを作ることができる。同様にあらゆるデータをドキュメント上に貼れることになる。

たとえば，ロードランナーのパーツを持ってくれば，ドキュメント内でロードランナーができるわけだ。

しかも，OpenDocで作ったドキュメントは，ほかのマシンでも容易に参照できる。いままでの「相手のマシンでも同じアプリケーションがなければならない」から解放されるのだ。

紙がある。そこにはナニをどう描こうか使う人の自由である。ペンという道具を使えばペンで描けるし，写真を貼ってもいいし，コンパスで円を描いてもいい。つまり，現実世界ではドキュメントを作るためのアプリケーションは存在しない。ただ，ドキュメントを作るための紙とドキュメントを記述する道具があるだけだ。

OpenDocはそれをさらに進めるものなのである。

面白いでしょ。これだったら，いままでのアプリケーションは小機能のモジュールを集めたパッケージとして表現できるから，アプリケーションの肥大化も防げるわけだ。必要なモジュールだけを使うのだから。しかも，モジュールを追加すればどんな新しい形式のデータにも対応できるようになる。

かくして，1995年にはOpenDocが製品として正式に登場し，さらに10年以上かけて，アプリケーションは消えていくのである。多分ね。

ただし，ドキュメントを作り出すだけがアプリケーションではない。プレイヤーとしてのアプリケーションやメンテナンスツールはドキュメントを作り出さない。ゲームも多くはドキュメントは作るけれども，それはあくまでも副産物だ。

形としてはどうなっていくのかな。テレビが映るドキュメント，音楽の演奏を聴けるドキュメントという形になるかもしれない。これはこれで面白い。

論理的な「紙」があって，そこにはなんでも描くことができる。モジュールさえ用意すればどんなドキュメントでも作れるし，ひとつのドキュメントにありとあらゆるメディアを埋め込むことも可能だ。

このページにはストIIが埋め込まれていて，次のページにはFIFAインターナショナルサッカーがあって，なんてのは日常茶飯事になるだろうな。で，次のページには論文があるの。時計だって，ドキュメントの一部になってるし，電話だって同様。

昔からさ，デジタル化社会を夢見る人はあらゆる環境を論理的な美しさで支配しようとしていた気がする。いまでもそうだ。OpenDocなんか，実に美しい発想である。で，その論理的に美しい世界で，人間たちが猥雑で非効率的なことをする。

そういうのって必然だろうなと思う。人間って，そういう論理的な美しさに耐えられるものではないからだ。

大学教官というお仕事

教官の4つのおツトメ

大学の教官にはさまざまな仕事があります。まず，文字どおり「教える」というのは，いうまでもなく重要なことです。講義室で授業をして教えることもあれば，研究室とかゼミとかいう単位で小人数に対して手とり足とり教えることもあるでしょう。

次に「研究する」ということもそれに劣らず重要なことですね。大学での研究は企業の研究所や国の研究機関より貧乏だというのはほぼ間違いのない事実でしょう。反面，目先の損得にとらわれない長期的視野をもって研究できる，また会社とか国の利益にとらわれないで自由だといえます。また，悪くいえば，うまくいくかどうかあてにできないような研究もしやすい傾向にあるともいえるでしょう。

以上の2つが外部の人からみても比較的わかりやすい仕事です。実際，先生方の中にも，教育者タイプの先生もおられれば，研究者タイプの先生もおられます。

むろん，教育と研究という仕事はお互いに密接に関わっているものです。たとえば，大学院の修士課程や博士課程の教育にも深く関わる場面では，自分が研究していることとの関連は強いものになるでしょう。大学院は1人前の研究者を育てるという使命をもったところですから，教官が優れた研究者であるということ自体が，近くにいる大学院生に対して大きな教育効果を与えるともいえましょう。

「教える」と「研究する」以外にも隠された仕事があります。それは，教官が自分の研究室を組織し，同時に自分がなんらかの組織に属しているということから必然的に生ずる役目ともいうべきことです。

ひとつは「政治する」ということです。たぶん，絶望的ともいえる現実の政治の質が影響して，政治という言葉に残念ながらネガティブ(否定的)な響きがしてしまう昨今ですが，大学における政治は，学科や学部，大学といった組織の今後を決めていくという点で重要なことです。マスコミなどによく登場する先生方には，このようなタイプの人が多いのでしょう。

大学の教育研究環境を整えるという意味でも，上記の先生がよい「政治家」であるかどうかということは現実問題として大きな差を産み出します。

最後の仕事，それは「政治する」ことにも関わってきますが「マネージメントする」とでもいったことです。自分の研究室，あるいは研究プロジェクトをうまく管理し，メンバーの能力を最大限引き出して，全体としていかにアクティブに活動するかということです。所属する学生たちの能力をうまく引き出して，素晴らしい研究成果をどんどん上げている「マネージャー」先生もよく見かけられます。突き詰めていえば，人間関係にいきつくでしょう。

教官としての使い分け

「教える」と「研究する」，それに「政治する」「マネージメントする」という教官としての4つの仕事のうち，後ろの2つは，若い頃はあまり考えなくていい場合が多いのですが，それなりに影響のある立場になるにつれて必要になってくるものです。しかし，どれかをやってどれはしない，というふうにはいかず，どの仕事も最低限のことだけはこなしていないとまずい状況に陥るのが通常でしょう。

いずれにせよ，自分は4つのうちのどれを優先すべきなのかという選択を必要とする場面が少なからず出てきます。

自分がどのようなタイプの教官になるかという選択をする場合，環境や，これは特に重要ですが，自身の特性を考慮しなければなりません。また，4つの仕事にどのような優先順位をつけていくかということについては，自分の年齢をも考慮したほうがよいともいえます。

たとえば，政治能力については，歳をとり，また，地位も上になると，いやでも自然についてくるものでしょう。政治能力曲線は「うなぎ昇り型」になるというのが自然かもしれません。

一方，自分の組織をうまく運営するというマネージメント能力に関しては，歳をとればとるほど増してくるとはいえないかもしれません。相手は若い人達です。品格が歳とともに増しても，ジェネレーションギャップという要因を無視できなくなるかもしれません。その場合には「頭打ち型」になるといえます。

さて，重要な残りの2つですが，これも一概に決めつけることはできないのですが，まあ，エイヤっと話をしてみましょう。まず，教育能力に関しては，教育上のいろいろな技術的な面の能力についていうならば，それは年齢とともに増す一方でしょう。ただし，先ほども出たジェネレーションギャップということはここでも多少は影響するでしょう。そういうわけで，教育に関しては，基本的には「うなぎ昇り型」だろうが，多少は「頭打ち型」の傾向もあるのではないかといったところです。

さて，最後の研究能力に関していえば，個人，あるいは研究の分野にもよるとしか，いえませんね。研究という仕事において，頭の回転そのものとか，記憶力とかではなく，なにをどのような手法でどうやるかということが，実はとてつもなく意味のあることだったりするのですから。

そういう総合的な研究能力というものは，たぶん頭打ちにはならないだろうと思っているのですが，新しいアイデアを思いつく能力とかだけを考えた場合には「頭打ち型」になるといってもいいかもしれませんね。

教育者として

自分の特質や能力の年齢的な推移などに基づいて，どのような教官になるかを判断すべきことなのでしょうが，しょせんほかの人がどういう判断のうえにどういうタイプの先生になろうともそれは人の勝手です。ですから，あまり一般論を述べすぎたり，あるいは特定のケースを想定することは，それこそ余計なお世話ですので，ここらで私の話にでも移ることにしましょう。

とはいっても，私などはまったくしょんべん臭い小僧にすぎず，せいぜい，その日，その日の研究や教育をいかにこなすかということに，追われているありさまですので，自分はどういうタイプでこれからどういうふうにしていこうなどと書くのは約26年半早すぎるというものです。

そういうわけで，ここでは教育という面に関して私がどのように苦労しているかということについて，担当している授業を3つほど取り上げて紹介するにとどめることにしましょう。

「数理解析とコンピュータ」(理/工学部)
「現代思想の展開」(医/農学部)

思いきって両者とも人工生命に関することを扱うことにしました。数理解析とコン

ピュータという授業をまっとうにやるのならば，きちんと数学的に順序立てて展開し，それを実際に計算機に解かせるには，ということで計算機に焦点をあてていくというのが一般的でしょう。

一方，現代思想の展開といえば，哲学は専門外なのでよくわかりませんが(なぜ私がそのような科目を担当しているのかという話題は意識的に避けることにして)，まあ，現代思想の重要な潮流を代表的な思想家を紹介しながら話を進めていくのが一般的なのでしょう。

その2つの科目とも最新の研究領域といえる人工生命にテーマを絞ってやることになった経緯については，まあそれなりにいろいろ思うところもあったのですが，それは省略することにして，とにかくなかなかたいへんなものがあります。

そもそも，人工生命は古くからの伝統がある学問と違い，学問自体がまだ確立されたものではないということがあります。したがって，ここを教えたあとにここを教えてそれからここを教えれば，だいたいのところは押えたというような定食コースが確立されていないということなのです。そこで，私なりに考えた教材を毎回用意してそれを配りながらなんとか授業を行っています。

まさに奮闘している最中ですが，いまのところは次のように進んできています。

1）人工生命概論
2）進化論から遺伝的アルゴリズムへ
3）遺伝的アルゴリズムの理論と応用
4）アクセルロッドの囚人のジレンマのコンテスト
5）ゲーム理論によるメイナード・スミスの解析
6）Tierraモデル

ときどき，小論文もどきのものを出してもらったり，4）の囚人のジレンマのところでは，ルールだけ説明して，実際にまわりの学生同士でやってもらったりとか，なるべく見物人のように座って聞いている「お客さん状態」にならないように工夫をこらしています。

授業を受けている学生もひとつの学科だけではなくいろいろな学部の学生が混ざっており，基礎知識や興味がまったく異なっているという困難もあります。12月号でも紹介した6）のTierraモデルは計算機や機械語のことを知っていないとほとんど理解不能ですし，せっかくの面白さもわかりません。そこでまず，

・計算機の世界は2進数の世界である
・どのプログラムも機械語に変換されて実行される
・計算機は主にCPUとメモリから構成されている
・レジスタやメモリはデータを入れる箱のようなもの
・命令を順番にメモリからとってきては実行する
・命令は，演算，データのコピー，フローの制御ぐらいしかできない

といったことを，懸命になって教えたあと，¥CPUをひとつ紹介して，サンプルプログラム(機械語)の意味を考えてもらってひととおり計算機についてわかった気持ちになってもらおうとしました。

これだけ教えるともう1コマ(1時間30分)が過ぎてしまい，Tierraとは地球を表すスペイン語なのだよということをひと言いってもうほとんど終りというわけです(これだけのことを1時間で学ばせるいうのもそれはそれでたいへんなことです)。「うーむ，先が思いやられる」といったところです。でも，人工生命については，いろいろな分野の学生がそれぞれの指向に応じて興味をもってくれるテーマであるということを確信してきました。

「プログラミング序論」(情報文化学部)

この授業もまた盛りだくさん，悪くいえば統一性のないものでした。

1）Macintoshの使い方，ワープロ，お絵書きソフトなどの使い方，画像取り込み
2）UNIXマシンの使い方やメイルの出し方など
3）Fortran言語入門

です。幸い僕だけでなく，もうひとりの先生と2人で担当したのですが，やはりなにかとうまくいかないことが少なからずありました。

そもそも，情報文化学部という，理系文系という2分類の範疇に収まらない，新しくできたばかりの学部の学生ですから，計算機に慣れ親しんでいる人もいれば，そうでない人もいます。しかも，単に技術的な面だけを教えるのではなく，もう少し幅広い視点からの情報というものについて教育する必要があるのだということですから，情報工学科向けに授業をやるよりも，むしろ難しいという印象を受けました。

そこで，この授業では，夏休みの課題として，Macintoshを用いて自分を自由にアピールをする文書をA4用紙1枚に作ってもらうことにしたのです。クラリスワークスのグラフィックス書類として作ること，自分の顔写真(カラー)をスキャナで取り込んで入れることなどを条件としました。

夏休み明けに集めたのですが，いやー，皆さんやってくれましたね。わくわくして見させてもらいました。全員が提出してくれましたし。

「自由に表現しろ」といったら本当に自由にやってくれたのです。歳をとってくると，この世には本当の自由など存在しないのだとか，自由とはそこそこ耳あたりのいい言葉として適宜利用するものだとかということを，意識的あるいは無意識的に知ってしまい，あまりその言葉の本当の意味は伝わらないのですけれど。

突拍子もなくサイケなものとか，いきなり自分自身を指名手配されてる犯罪人にしてるのとか，完全にロックスターになりきってるのとか，わけのわからないのとか，なんでここまでというほど精密なレイアウトを施した新聞とか……。

ひとつ理屈をいうならば，まずパソコンというものがあって，そしてワープロがあって，段組みがあって，文字の大きさを変えることができて，というような技術が先にあると，どうもその技術に使われているような感じになって，それを作った人の息遣いというものが伝わらないものです。

こちらはなんといっても，まず，自己を表現するということがあって，たまたま習ったばかりのMacintoshがそこにあったので本当に「自由に」ぶつけてみたというのですから無敵です。マクルーハンにだって勝てちゃいます。

ということで，僕が苦労している3つの授業について書いてみましたが，いったいなにをいいたいのかわからなくなってきたので，このへんにしておきましょう。

e-mailアドレス
ari@info.human.nagoya-u.ac.jp

第99回

猫とコンピュータ

あっと驚くインターネット

Takazawa Kyoko
高沢 恭子

一期一会を大切にとよくいわれますが，それは人との出会いに限らないようです。旅先での景色やいろんな出来事も，そんな心で大切にしたいものです。さらに，そんな姿勢は通信の世界でも……。

あっと驚く鬼行列

知らなかった土地でたくさんのものを見ようとすると，なかなか時間が足りないものだ。東京と三重県とをランダムに行き来していると，そう思う。

だから，ある日あるとき，縁があって出会ったものがとても貴重になる。そしてたぶんもう一度出会うことがむずかしいと思うと，われながらいっしょうけんめい心にとどめようとする。

10月末に三重県上野市の「天神祭」で見た鬼行列も，とても忘れがたい。

各町内が競ってくり出す「だんじり」と呼ばれる祭の車（関東では山車と書いてダシと呼ぶもの）もみごとだが，「鬼行列」にはふしぎな魅力があった。鬼たちの行列で疫病や災いを退散させるものというが，その装束は一見にあたいする。

顔にはみんな鬼の面をつけているが，これがすべて能面で，それぞれに悪鬼，小鬼，八天鬼などの名称がある。面は長く使われて色あせしたせいもあるのか，総じて灰色や無彩色に近く，こわさとかなしさが感じられてやはり不気味である。

これに対する衣装の効果がすばらしい。まず全体のシルエットのモダンなこと。トレーナーとトレパンをひとつづきにして，ウエストを幅広の帯でキリリとしめたようなデザインである。

さらにその材質と図柄の豪華なこと。よく花嫁の打掛けや帯などに使われる金襴どんすの分厚い布に，金糸，銀糸で亀甲や花菱などが刺繍され，全体にまばゆいほど輝いている。

このきらびやかで機敏な衣装と，ちょっと怪奇な鬼の面との対比が，なんともいえない活気をかもしだしていたのだ。

行列をガードしながら歩いている世話役のかたに，思わず質問した。

「この装束のルーツはどこですか？」

「想像上のものです。鬼がいたら，こんないでたちではなかったかという。ただ，だんじりの垂幕の刺繍の風俗も中国のものであるところを見ますと，たぶん源流は中国あたりと思われます」

「ずいぶん豪華な衣装ですね」

「京都でこしらえてもらっています。1着が10万円以上の値打ちです」

「とてもモダンですが，ときどきデザインを更新するのですか？」

「いいえ，いたむと新調しますが，デザインは昔から変わっていません」

「お面も能面だそうですが……」

「能の本面です。衣装以上の値打ちですがちかごろいたみがすすんで悩みのタネになっています」

「たいへんな文化財ですね」

「維持がたいへんです。ワラジもこしらえてもらえる人が少なくなりました」

鬼の衣装を着ている人たちの大半は10代のこどもたちだった。それがまた，軽快さとユーモアを感じさせた。秋の日ざしに映える金糸の輝きのまぶしさが，忘れられない。

あっと驚くホトケさま

近畿一帯の寺院，仏閣の数は数千にもおよぶそうだ。どのお寺も精魂こめてつくられたにちがいない。そしてお寺にはそれぞれに仏像がある。これも仏師たちが日々の精進のなかで祈りをこめてつくりあげていったものだ。

そう考えるとき，数千の寺院と数万の仏像をつくりあげた1つひとつのエネルギーが雲のように集積されて，近畿一円にただよっているような思いがする。

週末のドライブでおとずれるほどのペースでは，この半年でせいぜい数百の仏さまに出会えたくらいだが，奈良の新薬師寺であっと驚く仏さまにお目にかかった。

ひとつの木造の仏のなかに，もう1体，おなじ大きさでおさめられていたという男性の裸像の仏である。

もう10年前のこと，本堂に安置されていた「景清地蔵尊」（鎌倉時代）を東京芸術大学保存教室に修理依頼したおり，X線撮影などから発見されたのだそうだ。そういえば，そんな新聞記事の記憶がかすかによみがえってくる。

これは尊遍という人（丹波入道成実の子，興福寺の僧）が，自分の師である実尊大僧正（松殿関白基房の子，興福寺別当）の菩提をとむらうために仏師につくらせたもので，そのことも体内からみつかった経文やいくつかの品々から判明したという。

着衣の師の像のなかにひそかにおさめたもう1つの像，それは師の魂をあらわすものか裸像であった。腕の一部は外観の姿勢と一致しないため，おりたたまれたかたちでおさめられていたそうだ。

発見されたとき，外部を分割してなかの像をとり出し，おりたたまれていた腕を整えて独立した像とした。外部はふたたび慎重に貼りあわされて，いまは2体の仏像となって安置されている。

裸像の仏はたいへんめずらしいということ，それと，表面をおおっていた着衣の部分の，きわめて薄い木彫の技術が秀逸であることなどで，現在，「重要文化財指定候補」の身分だそうである。

もう1つ，あっと驚く仏さまの話。

紅葉の美しさで名高い永観堂，またの名

を禅林寺というお寺でのこと。京都市左京区にあり，5千本のモミジで知られる。

この寺の僧に永観という人がいて，朝晩熱心に修行につとめていた。永保2年2月15日の早朝，いつものとおり一心不乱に念仏を唱えながら仏像の周囲をまわる行にはげんでいたところ，あまりの苦行に意識がモウロウとしてきた。

すると本尊の阿弥陀仏が壇上から降りてこられ，永観を先導しながらふりむいて，「永観おそし」と呼びかけられた。われにかえった永観は，「そのお姿を後世永くとどめたまえ」とお願いしたという。

その左を振り向いた姿の立像が，本堂の「みかえり阿弥陀像」である。金色の流れるような身体つき，大きな耳をしたやさしいお顔の阿弥陀さまは，ほんとうに中央の壇上で身体は正面を向きながら，首だけが左を向いておられた。

全身で動きあるポーズをとった躍動感のある仏像は，金剛力士や四天王の像などが多くの寺で見られるが，本尊である仏像がふりむく姿勢で真横を向いているというのは，ほんとうにびっくり，思わずみとれてしまった。

合衆国下院図書館へ

このごろでは新聞でインターネットの文字を見ない日はないといっていいほど，その話題があふれている。

ことしの6月ころ，インターネットの利用法として，NIFTYから依頼のメールを送信するやりかたで情報検索ができると教えてくれたのが，「サーチャー倶楽部」のメンバーM氏だった。

M氏とは，M君の名ですでに何回もご紹介したことのある，豊富な知識と実行力を持った若いかたである。M氏自身が勧誘された情報サービスなどの業務について，悪徳商法にあたるのではないかとの疑念から，単独で経営責任者を訪問，準備した10数項目の問題点をみずから問いただしたお話も紹介した。

M氏はいつも，必要と思われる最新の動向や情報を誰よりも早く察知して，それを積極的に研究，あるいは体験し，その結果をネットに報告してくれる。

NIFTYからインターネットあてに検索項目を示してメールを送信すると，回答が

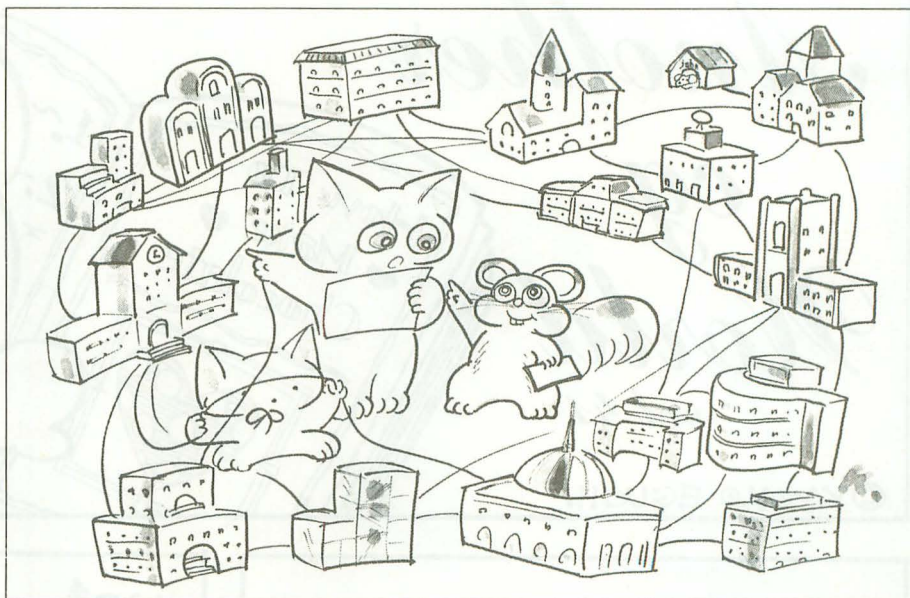



illustration : Kyoko Takazawa

返送されてくる。料金はNIFTYに支払うもののほかは無料であるという，信じられないような話だった。

ちょうどトオルが作曲家アラン・メンケンの情報をほしがっていたので，夫がインターネットにトライしてみた。これがそもそもはじまりだった。

M氏は8行くらいのメッセージを示してくれて，これをそっくりまねて入力すればいいと教えてくれた。

検索のツールは「gopher」というものだった。gopherはリスに似た小動物だそうだが，このgopherはログオフして30分くらい待つあいだに，何通もの返信をかきあつめてくれた。そしてまた翌朝，そのことを忘れてアクセスしたところ，ひろい残したらしい返信がもう1通メールボックスにとどいていた。リス君がインターネットをかけめぐって，いっしょうけんめいメールをあつめてくれたようで，ほほえましい思いだった。

この10月からは，インターネットへのアクセスにtelnetの方式が使えるようになった。それまでは，まずリス君のところにお願いの手紙を書いていたわけだが，こんどはtelnetによって自分でインターネットにアクセスして，すぐにリス君に用件をたのめるようになったのだ。

NIFTYのネットからgo telnetとして，そこからgopherが使えるネット，たとえば国立ガンセンターにアクセスする。そこで直接gopherを使って検索手順をおこなえばいいわけだ。

世界50数カ国の大学，研究所，図書館，政府機関，企業などのネットワークをつないだ地球規模の情報網に，わが家のパソコンからアクセスできる。しかも，国内のネット料金でよい。

広いインターネットではgopherのほかに数々の検索方法がある。

たとえばtelnetのあとopen dra. comのひとことで，合衆国下院図書館に直接入ることができる。

ここで，作曲家アンドリュー・ロイド・ウェバーの著作についての情報を得てみた。彼は作詞家ティム・ライスとともに，ミュージカル「ジーザス・クライスト・スーパースター」を生み出した人である。

著書のカタログがある棚から，著者名をたよりに著作の一覧をみつけだし，さらにこれと思うものの概要を得るという作業を，コマンドの選択と入力でおこなっていく。「Cats」「エビータ」「オペラ座の怪人」などの，スコアや著書の情報がつぎつぎと収集できた。

どこを見ても日本語がないのはハラハラ，ドキドキだが，情報の大海をおぼれそうになりながら泳ぐスリルがあじわえる。

情報を世界に平等に広げようというインターネットの姿勢は，アメリカ西部開拓の精神，またはボランティアの心が根本になっているのだと説く本もあった。

それを享受するものには，礼儀や勤勉の心がいちばんたいせつのようだ。

Another cg World
vol 41
©KYOKO EGUCHI
How To Make Chocolate
1.~
2.~
21 DEC 1994

じ…

いつも
お世話になっている…
に
バレンタインチョコでも
作ってあげようかなー

えっ？チョコが作れるのかって？

ちと、ハズカシイはなしなんであるが…
コホン…

これでも中学生のとき
家庭科部の部長だった…
のだ…

ハンバーグ
オムライス
スパゲティミートソース
つぎは何を作ろうかなー
シャーベット
ビーフシチュー

先パ～イ もしかして
自分の好きなもの
ばかり作ってるん
じゃないですかあ～
ドキ

せっかく手作りなんだから…
ひとくふうしたい…
8

!
9

の好きなもので作ってあげようっと
10

ねぇねぇ、食べ物で何が好き?
11

干し納豆
こんぺいとう
ビーフジャーキー
カツオブシ
チーズ
ポテトチップス
くさやの干もの
ナッツ
クラッカー
かじれるものが好き
12

よしとにかく全部まぜて
こねこね
13

ゲ〜ひどいニオイ…
家庭科部だなんていわなけりゃよかった
できたはいいけど
ぷ〜ん
14

あの〜これ
バレンタインチョコの代わりなんだけど〜
?
15

すごくおいしいって…
とりあえずよかった〜
人間とは感覚がちがうのね…
ホッ
♪
16

PENGUIN INFORMATION CORNER

ペ・ン・ギ・ン・情・報・コ・ー・ナ・ー

NEW PRODUCTS

MDデータドライブ
MDH-10
ソニー

MDH-10

ソニーはMDデータドライブ「MDH-10」を発売した。

同機はMDデータをパソコンデータの記録媒体として利用するドライブである。

主な仕様は以下のとおり。

記憶容量：140Mバイト(フォーマット時)
データ転送速度：150Kバイト/sec
平均シーク速度：500ms以下
バッファ容量：320Kバイト
インタフェイス：SCSI-II
バッテリー駆動：連続2時間

また，このドライブで利用できるMDデータは繰り返し記録を書き換えることができる記録用MDデータ，CD-ROMと同様の再生専用MDデータ，ディスクの一定範囲を再生専用型に残りを書き換え型にしたハイブリッドMDデータの3種類がある。従ってオーディオMDデータも再生することができる(録音は不可)。付属品はリモコンつきヘッドホン，ACアダプタ，充電池，記録用MDデータなど。大きさは86mm(幅)×30mm(高さ)×131mm(奥行)で，重さが340g(充電池を含む)。

価格は64,800円(税別)。

〈問い合わせ先〉
ソニー(株)　☎03(5448)3311

マッハジェットカラープリンタ
MJ-5000C
セイコーエプソン

MJ-5000C

セイコーエプソンはマッハジェットカラープリンタ「MJ-5000C」を発売する。

同機は，従来機「MJ-700V2C」では専用紙のみで可能だった720dpiの印刷を普通紙でも可能にした。この720dpiでの出力はカラーでもモノクロでも可能。また，出力スピードを重視する場合は360dpiで印刷することもできる。アウトラインフォントは明朝体，ゴシック体，欧文フォント2書体を内蔵している。用紙サイズはハガキサイズからA3ノビまで対応。インタフェイスはパラレルとシリアルがひとつずつで，オプション用拡張スロット1基を装備している。ほかにも，「MJ-700V2C」で実現した印刷ムラをなくすマイクロウィーブ機能を継承し，インクカートリッジや専用紙などの消耗品も従来機と共用できる。 大きさは580mm(幅)×597mm(奥行)×182mm(高さ)で，重さが約10kg。

さらに，オプションとして同機をポストスクリプト対応にするソフトやネットワーク環境に対応させるボードの発売が予定されている。

価格は198,000円(税別)。

〈問い合わせ先〉
エプソンインフォメーションセンター
☎0424(99)7133，06(399)1115

レーザープリンタ
LP-1600/LP-8500
セイコーエプソン

LP-8500

セイコーエプソンはレーザープリンタ「LP-1600」「LP-8500」を発売した。

「LP-1600」は解像度強化機能により，走査線方向の解像度を2,400dpi，紙送り方向600dpiで，1,200dpi相当の解像度を実現した。これはファインモードでの解像度になるが，出力スピードを重視すれば，クイックモードでは600dpi相当で1分当たりA4用紙6枚の出力も可能。用紙サイズはハガキサイズからA4まで対応している。インタフェイスはシリアルとパラレルを1端子ずつ装備し，拡張スロット(1基)にもオプションのインタフェイスを装着可能。アウトラインフォントは明朝体と角ゴシック体を内蔵している。フォントキャッシュ機能やメモリ展開など速度を向上させるためのRAMは標準で3Mバイトを内蔵し，最大35Mバイトまで増設可能。増設用メモリには72ピンSIMMが利用できる。

「LP-8500」は走査線方向の解像度が1,200dpi，紙送り方向の解像度が300dpiで，600dpi相当の解像度で印刷できる。出力スピードはA4横送りで1分当たり16枚，B4で1分当たり10枚を実現した。用紙サイズはハガキサイズからA3まで対応している。給紙はB5からA3までの用紙を250枚までセットできるユニバーサルトレイを標準

装備しているが，オプションを装着することで最大4種類1,050枚の用紙セットが可能。また，アウトラインフォントは明朝体，角ゴシック体，正楷書体の3種類を内蔵している。

価格は「LP-1600」が148,000円，「LP-8500」が298,000円(それぞれ税別)。

〈問い合わせ先〉

エプソンインフォメーションセンター

☎0424(99)7133，06(399)1115

テレビ電話
LT-70
カシオ計算機

LT-70

カシオ計算機はテレビ電話「LT-70」を発売する。

同機は手持ちのテレビと電話を利用して，テレビに映った相手の姿を見ながら通話できる。電話回線はアナログ公衆回線でまったく問題ない。画像通信モードは約3.5秒ごとに連続画像を送る通常モード(対面通話用)と約30秒で1つの静止画像を送る高精細モード(画像転送用)の2つがある。もちろん画像転送中も途切れることなく通話を続けることができる。相手から送られてくる映像と声はテレビに出力するので複数の人とコミュニケーションをとることができる。自分を写すカメラも同機が内蔵しているので，別にビデオカメラを用意する必要はない。また，ビデオ入力端子もあるので，ビデオカメラやビデオデッキの映像を送ることも可能。そして画面表示は相手の姿や自分の姿などで4分割した画面を表示するマルチ画面，1枚の画像を表示するフル画面，フル画面中に別の画面1枚を小さく表示する子画面の3タイプがある。

価格は98,500円(税別)。

〈問い合わせ先〉

カシオ計算機(株)　☎03(3347)4811

液晶デジタルカメラ
QV-10
カシオ計算機

QV-10

カシオ計算機は液晶デジタルカメラ「QV-10」を発売する。

同機は液晶モニタを装備しながらもコンパクトなサイズを実現している。モニタ部分には低反射タイプの1.8型TFT液晶を採用している。撮影した画像は内蔵したフラッシュメモリにより96枚まで記憶可能。もちろん記憶した画像は確認でき，消去も自由に行える。デジタル入出力端子を装備しており，記憶した画像をパソコンなどに出力して編集や加工をしたり，パソコンの画像データを入力して持ち運ぶことも可能。また，ビデオ出力端子もあり，記憶した画像をテレビ画面に表示したり，ビデオプリンタを接続してプリントアウトもできる。ほかにも，再生時に複数の画面を一括表示するマルチ画面表示機能，再生時に見たい画面を拡大するクローズアップ機能，画像の誤消去を防ぐメモリプロテクト機能，近接撮影ができるマクロ撮影機能などが用意されている。

価格は65,000円(税別)。

〈問い合わせ先〉

カシオ計算機(株)　☎03(3347)4811

ビデオCDラジカセ
QT-V1
シャープ

シャープはビデオCDラジカセ「QT-V1」を発売した。

同機は，通常のラジカセ機能(CD，ラジオ，カセット)以外に手持ちのテレビにつないでビデオCD，CD-Gのソフトを楽しむことができる。ビデオCDの利用時にはプレイバックコントロール機能により，簡易インタラクティブ操作(メニュー画面の中から

QT-V1

見たい番組が選べる)ができる。静止画の再生は高精細静止画像再生機能により動画の4倍の画像密度で楽しめる。

ほかにも，マイクボリュームつきのペアマイクミキシング端子，デジタルエコー回路の装備，音声多重切り換え，通常ソフトの歌手の声を小さくする機能などカラオケを意識した機能が充実している。

価格は58,000円(税別)。

〈問い合わせ先〉

シャープ(株)　☎06(621)1221，03(5261)7271

ポケット電子辞書
TR-255/TR-355
セイコー電子工業

TR-255

セイコー電子工業は電子辞書ポケットシリーズの新機種「TR-255」「TR-355」を発売する。

「TR-255」は従来機の漢字辞書機能だけを引き継いでいる。収録語は従来機の約38,000語から約66,000語に増えた。

「TR-355」は従来機の英和・和英辞書機能だけを引き継いだ。収録語は従来機の約62,000語から約100,000語に増えている。また，従来機では訳語がカタカナ表示だったものが，漢字カナまじりで表示されるようになった。

入力方法は両機種ともローマ字入力とカナめくり50音入力(「ア」のキーを2回押すと「イ」，5回押すと「オ」となる入力方法)ができる。さらに，オートパワーオフ機能があり電源の切り忘れの心配がない。

価格はどちらも5,000円(税別)。

〈問い合わせ先〉

セイコー電子工業(株)　フリーダイヤル0120(052)440

FILES

Oh!X

このインデックスは，タイトル，注記──著者名，誌名，月号，ページで構成されています。さて，いよいよ冬も本番です。スキーやスケート，温泉旅行なんてのもいいかもしれません。ただ，くれぐれも風邪には気をつけて。

参考文献

I/O　工学社
ASAHIパソコン　朝日新聞社
ASCII　アスキー
コンプティーク　角川書店
C Magazine　ソフトバンク
電撃王　主婦の友社
PIXEL　図形処理情報センター
マイコンBASIC Magazine　電波新聞社
My Computer Magazine　電波新聞社
LOGIN　アスキー

一般

▶NEWS
シャープと富士通が，情報処理・通信・映像の３分野で共同開発などの提携を発表したニュースなど。──編集部，ASAHIパソコン，12・15号，8-9pp.

▶NEWS & VIEWS
ユーザーサポートの有料化について考える。──編集部，ASAHIパソコン，12・15号，12-13pp.

▶特集　ボーナスで買うあなたのパソコンはこれだ！
編集部が，DOS/V，PC-9801，Macintoshなど38モデルを独自に採点する。──編集部，ASAHIパソコン，12・15号，16-41，145-155pp.

▶EDUCATION
コンピュータを教室で適切に使うための学校建築を考えている建築家を紹介する。──坂本伸之，ASAHIパソコン，12・15号，48-49pp.

▶98ユーザーのためのマッキントッシュ教室　4
「ファイル操作に踏み切る」と題して，MacintoshとPC-9801のファイルの扱い方を比較する。──荻窪圭，ASAHIパソコン，12・15号，166-169pp.

▶GlobalInterface Column
アメリカのネットで流行しているゲームを紹介する。──笠原利香，ASAHIパソコン，12・15号，178-179pp.

▶GlobalInterface News
インターネットのアカウント取得の経験を語る。──室謙二，ASAHIパソコン，12・15号，180-181pp.

▶ハードウェアFLASH！
ロジテックのFAXモデム「LFM-144B」やエプソンのインクジェットプリンタ「MJ-450」など，ハードウェアの新製品情報。──編集部，LOGIN，24号，40-43pp.

▶THE NEWS FILE
「NICOGRAPH'94」の模様やカテナが開始した低価格インターネット接続サービスの話題など。──編集部，LOGIN，24号，44-49pp.

▶特集　年末ハード買いつなぎ大戦争
年末に発表された新製品のパフォーマンスとお買い得度を探る。──編集部，LOGIN，24号，163-179pp.

▶Hardware Forum X
各社の高性能モニタのパフォーマンスを比較。──編集部，LOGIN，24号，182-185pp.

▶架想楽園へ行こうVer.2.04
セガのテーマパーク「ジョイポリス」を訪れ，ヘッドマウンテッドディスプレイを使用する「VR-1」の仮想現実度をチェックする。──中田宏之，LOGIN，24号，220-223pp.

▶くねくね科学探検隊　第11回
物理学にとってのコンピュータの存在を考えていく。──鹿野司，LOGIN，24号，228-231pp.

▶特別企画　めざせ！　日本一のゲームクリエイター
ゲーム関係の専門学校ガイド。──編集部，コンプティーク，12月号，107-117pp.

▶４大次世代機の魅力と実力
次世代機を徹底解剖。オールソフトカタログや，任天堂やバンダイの気になる動き，注目ソフトの攻略法など。──編集部，電撃王，１月号，12-47，108-130pp.

▶DENGEKI HIT CHART
あらゆるゲームの人気をデータで解析する。──編集部，電撃王，１月号，80-87pp.

▶特集　はじめて買う人/買い換える人必読！
各社のパソコン，ゲーム機を，各社の推薦ポイント，販売店の評価ポイントを交えてレポートする。──編集部，マイコンBASIC Magazine，12月号，27-41pp.

▶大容量化する記憶媒体たち　第３回
光磁気ドライブの標準ドライブと低速ドライブ，高密度ドライブの速度性能差を調べる。──編集部，マイコンBASIC Magazine，12月号，42-43pp.

▶先生と生徒のためのBASICプログラミング講座　33回
ベクトルを応用して３次元空間のゲーム制作に挑戦する。──東幸太，マイコンBASIC Magazine，１月号，56-60pp.

▶初心会ソフト展示会
任天堂の32ビットハード「バーチャルボーイ」が出展された初心会の模様をレポートする。──大出綾太，マイコンBASIC Magazine，１月号，56-60pp.

▶Arcade Game Graffiti　第11回
1981年の最終回。名作「クイックス」が登場。──編集部，マイコンBASIC Magazine，12月号，１月号，166-169pp.

▶山下章のコンピュータゲーム　第１回
リバーヒルソフトの鈴木理香氏を迎え，「Ｊ．Ｂ．ハロルド・シリーズ」について聞く。──山下章，マイコンBASIC Magazine，12月号，１月号，166-169pp.

▶NEWS
Pentiumにバグがあった，バンダイがアップルと提携などの最新ニュース。──編集部，ASAHIパソコン，1・1/15号，8-13pp.

▶特集１　1995　笑うのはどっち!?
NECvsアップル，ジャストシステムvsマイクロソフトの代表の対談を高城剛，鴻上尚史の司会で，1995年のパソコン情勢を考える。──編集部，ASAHIパソコン，1・1/15号，16-27pp.

▶特集３　パソコン使って本を買う
パソコンの理解を深めるために，お勧めの洋書を紹介する。──山形浩生，今岡清など，ASAHIパソコン，1・1/15号，130-136pp.

▶98ユーザーのためのマッキントッシュ教室　5
「世界はドキュメントファイル中心に回っている」と題してファイルの削除やディレクトリの作成などの基本操作を紹介。──荻窪圭，ASAHIパソコン，1・1/15号，144-147pp.

▶NEW SOFT from ABROAD
交通機関経営シミュレーション「TARNSPORT TYCOON」，３Ｄアドベンチャー「ECSTATICA」など海外で話題のゲームを紹介。──編集部，LOGIN，1・2号，36-41pp.

▶ハードウェアFLASH！
アイ・オー・データ機器のテレビコンバータ「TVC-400」やMOドライブ「RM-MO230」など最新ハード情報。──編集部，LOGIN，1・2号，48-51pp.

▶THE NEWS FILE
「DOS/V EXPO Tokyo」のレポート，アリを模倣したマイクロマシン試作のニュースなど。──編集部，LOGIN，1・2号，52-57pp.

▶特集　マルチメディア時代のサクセスストーリー
CD-ROMドライブ，ハードディスク，グラフィックアクセラレータ，CPUアクセラレータなど周辺機器の拡張に焦点をしぼったマルチメディア時代のパソコン環境構築を考える。──編集部，LOGIN，1・2号，195-209pp.

▶ウイルス BAD CATALOG
DOS/Vの世界に蔓延するウイルスを紹介し，あわせて関連書籍を紹介する。──編集部，LOGIN，1・2号，244-245pp.

▶くねくね科学探検　第12回
東京大学工学部教授中島尚正氏を迎え，人工物工学について考える。──鹿野司，LOGIN，1・2号，246-249pp.

▶インターネット探検記
インターネットでの体験談を日記風に紹介する。インターネット用語や接続方法の解説もある。──ダニエル・タイナン，I/O，１月号，33-40pp.

▶マジックキャップが変える通信世界
ジェネラルマジック社が開発した「マジックキャップ」の可能性を探る。──深坂恭司，I/O，１月号，49-52pp.

▶驚異の100万分の１圧縮！　［2］
MPEG-1のソフトの作り方やデータを利用するためのチェックポイントを考える。──佐藤徳丸，I/O，１月号，66-69pp.

▶MultiMedia Watching　13
今回はマルチメディア技術の提携，PDAの可能性などについて考えていく。──奥野雅之，I/O，１月号，70-72pp.

▶3.5インチMOメディアのサバイバル・テスト
3.5インチMOメディアの耐久性を試してみる。──山口智久，I/O，１月号，81-86pp.

▶ASCII EXPRESS
「NICOGRAPH'94」「DOS/V EXPO Tokyo」のレポートをはじめ各社新製品情報が満載。──編集部，ASCII，１月号，

293-314pp.
▶特集Ⅰ　奥さん，P5-90が20万です
1995年のニューマシンを紹介し，お買い得度をチェックする。編集部員によるパーソナルチョイスもまとめてある。──編集部，ASCII，１月号，326-356，598pp.
▶特集Ⅱ　デジタルイメージの世界
写真のスキャンや加工，出力，保存についてスキャナやデジタルスチルカメラ，レーザープリンタなどの機器を使用して具体的に解説する。──編集部，ASCII，１月号，365-384，600pp.
▶FOMULA ONE COMPUTING Part3
Ｆ１の現場で活躍するパソコンシステムを分析する。──編集部，ASCII，１月号，389-392pp.
▶魅惑のニューテクノロジー
Windows NTとWindows 95に装備されている「OpenGL」という３次元グラフィックスAPI（3DAPI）を紹介する。──編集部，ASCII，１月号，426-431pp.
▶Consumer Machines Report INTERCOOLED
SATURNの設計思想，アキーテクチャなどを開発者自身に聞くロングインタビュー。──編集部，ASCII，１月号，432-439，601pp.
▶極楽辞書引き計画　その13
電子ブック作成ソフト「EB Maker」，電子ブックビューア「Viewlng」などを紹介する──編集部，ASCII，１月号，475-481pp.
▶ONLINE SOFTWARE INFORMATION
大手ネットにアップロードされたソフトを紹介する。X68000用は入力した音声に反応して画面やキーボードのLEDが変化，点滅する「SVXver1.53」など。──編集部，ASCII，１月号，541-551pp.
▶特集Ⅰ　最新プリンタの選択と機能テスト
レーザープリンタとインクジェットプリンタの最新８機種を取り上げて印字サンプルとともに性能を検証する。──編集部，MyComputerMagazine，１月号，7-19pp.
▶光磁気ディスク「MO」で広げるパソコンの実践的活用(2)
MOをバックアップ用機器としてとらえ，その長所を考える。──佐田守弘，MyComputerMagazine，１月号，70-73pp.
▶パソコンは，なぜ動く？　第１回
パソコン初心者のためのパソコン超初歩入門。──SpaceClub，MyComputerMagazine，１月号，129-131pp.

X1/turbo/Z

X1シリーズ
▶COIN AND WALL
ヌリカベをやっつけるアクションゲーム。──石井秀実，マイコンBASIC Magazine，１月号，95-96pp.

X68000

▶New Soft GuideBook1995
新作ゲームを一挙に紹介。X68000用は「魔法大作戦」。──編集部，コンプティーク，12月号，別冊付録
▶電撃新作予定表
新作ソフトの予定表。X68000用はEAV「上海　万里の長城」など。──編集部，電撃王，１月号，158-161pp.
▶年末年始ソフト完全カタログ
年末年始に登場するゲームを紹介する。X68000用は「魔法大作戦」など。──編集部，電撃王，１月号，別冊付録
▶COLORED BALLS
１人用パズルゲーム。同じ色のボールをくっつけて消そう。──アンチ，マイコンBASIC Magazine，１月号，97-99pp.
▶RIVER ADVENTURE
障害物をよけながらボートで進んで行こう。──パト，マイコンBASIC Magazine，１月号，100-103pp.
▶とびだせ！　同人野郎
同人ソフトをピックアップして紹介。X68000用の横スクロールシューティング「Y2」などが登場。ほかイベント開催情報など。──安部理一郎，編集部，マイコンBASIC Magazine，12月号，１月号，196-197pp.
▶SUPER SOFT HOT INFORMATION
各機種用の新作ゲームを紹介する。X68000用は「ビューポイント」など。──編集部，マイコンBASIC Magazine，12月号，とじ込み付録13p.
▶未確認クリエイターズ
「ダンジョンマネージメント２」「ぱろろぎす」などX68000用のオリジナルゲームが大賞を受賞。──編集部，LOGIN，1・2号，228-229pp.
▶なんでもQ&A
ファイル消去クリーナーのアイコンの大きさを変えるなどSX-WINDOWについて２つの質問に答える。──シャープ，MyComputerMagazine，１月号，151-153pp.
▶SX-WINDOWプログラミング　第15回
前回に作成した関数群をひとつにまとめ，簡易Ｃ文法チェッカを完成させる。──吉野智興，C MAGAZINE，１月号，126-130pp.

ポケコン

PC-E500
▶BINGO
ビンゴゲーム。25個あるマスの縦横ナナメをそろえよう。──はたらいたはらたいら，マイコンBASIC Magazine，１月号，104p.

新刊書案内

パソコン創世記
富田倫生著
TBSブリタニカ刊
☎03(3238)5711
菊判　470ページ
2,500円（税込）

取材に取材を重ね，歴史を掘り返すジャーナリスティックな本のほとんどは翻訳ものばかり。日本人の手によるものはたいていビジネス書になってしまい，日本でパソコンがわかっているジャーナリストは古瀬幸宏氏くらいしかいないのかなと思っていたら，そんなことはないのであった。パソコンのことがわかっていて，アメリカの流れもおさえていて，なおかつ日本の各メーカーに取材を重ねて浮かび上がってくるものを書く。この「パソコン創世記」は日本人の手によるはじめてのきちんとした歴史を振り返るノンフィクションなのではないかという気すらしてしまう。しかも，分厚い。当初はエキスパンドブックにしてCD-ROMで出すと聞いていたのだが，結局，書籍版が先になったようだ。
本書は400頁以上もある大作ながら，描かれているのはNECのTK-80誕生からPC-9801開発までの数年間だ。本当に創世記だけを中心に，TK-80からPC-9801，PC-100といったマシンが開発される経緯，DiskBASICの栄光と功罪，そしてDOSへの移行，アプリケーションの動き，決して表には出てこない，すでに歴史に埋もれてしまった逸話と開発者たちの思いがどんどん出てくる。そこになにを込めることができて，なにを込められなかったのか。特に圧巻なのはあれだけの思想をもって登場したのにあっさり消えたPC-100を中心に書かれた最後の章だ。アメリカではIBM PCとMacintoshが別々に登場した。日本ではPC-100とPC-9801が同じ社内で開発されてしまい，PC-9801が圧勝で生き残った。そして創世記は終わる。
ノンフィクションとしても面白いし，本文の合間に頻繁に登場する長い注釈もまた面白い。この著者はかなり個性的でユニークだが，今回はそれを注釈で発揮しているのだ。注釈ではその都度参考文献も提示されている。おかげで，奥が深いパソコン史として読めるのである。（K）

ビル・ゲイツの野望
脇　英世著
講談社刊
☎03(3943)2611
四六判　269ページ
1,500円（税込）

「ビル・ゲイツ」，いわずと知れたマイクロソフトの経営者である。本書はマイクロソフトの歴史の流れや彼の生い立ちから，ビル・ゲイツを分析していく。ベンチャー企業のひとつであったマイクロソフトの成功の原因，Windowsの開発の歴史，IBMとのOS/2の共同開発のやりとりなど，過去の出来事を中心に，情報スーパーハイウェイやインターネットを絡め，マイクロソフトとビル・ゲイツの目指しているものの考察もある。
いろんなエピソードがわかりやすく，かつ，おもしろく書かれているので読み物としても十分楽しめる。

プログラミングの心理学
ジェラルド・M・ワインバーグ著
木村　泉＋角田博保＋
久野　靖＋白濱律雄訳
技術評論社刊
☎03(3225)2300
菊判　367ページ
2,300円（税込）

読者のなかでプログラミングをされる方はかなりの数になると思う。
本書はプログラミングの技法が記述されているわけではない。プログラミングを行っていくなかで，どのようなことが問題になっていくか，それを解決していくにはどんなことが重要かなどを，心理学的側面から論じている。
複数の人間でひとつのプログラムやシステムを作成している人には参考になる点が多いだろう。本書の原文は1971年に出版されたが，そのことは問題となっていない。ちなみに本書はLaTeXを使って書かれている。

QUESTION and ANSWER

SX-WINDOW ver.3.0のシャーペン（エディタ）でX-BASICのプログラムを編集したものを読み込むと「行番号のあるファイルです」とエラーになるのはなぜですか。LOAD@でやっても,

⋮

```
char sp_dat(255)= {
        2,2,2,2,2,2,2,2,2,
        3,3,3,3,3,3,3,3,3,
            (以下正しく表示されない)
```

のようになってしまいます。

福井県　吉田正男

この道はいつかきた道……なんとなく懐かしい感じの質問ですね。

行番号はBASICインタプリタ上でプログラムを編集するときには必須となっているものですが，普通に使っている限りX-BASICでは行番号依存のプログラムを書くことはまずありません。テキストエディットの環境もよいとはいえませんので，慣れてくると通常のテキストエディタでプログラムを書いたほうが効率がよくなります。このようなときのためにX-BASICでは行番号のないプログラムファイルも扱えるようになっています。

X-BASICでは行番号のついたファイルは“LOAD”コマンドで，行番号のついてないファイルは“LOAD@”で読み込みます。

行番号のついてないファイルをLOADで読むと，

「行番号のないファイルです」

行番号のついたファイルをLOAD@で読むと，

「行番号のあるファイルです」

と怒られることになります。

この動作を見てもわかるように，X-BASICはロード時に行番号がついているかどうかをチェックしています。そしてX-BASICファイルのロードは1行ごとに行われます。必然的にこのチェックも1行ごとに行われることになります。

問題はどうやって行番号をチェックしているかですが，これはどうも最初に出てきた文字が数字かどうかだけで調べているようです。

だいたいおわかりと思いますが，配列変数の内容を複数行にわたって記述するときに数字だけの行ができることがあります。これが行番号と勘違いされているわけですね。

対策としてはいくつかの流儀がありますが，要するに先頭を数字以外の文字にすることが重要です。

具体的には，

```
char sp_dat(255)= {
        +2,2,2,2,2,2,2,2,2,
        +3,3,3,3,3,3,3,3,3,
```

のように先頭に符号をつけたり，

```
char sp_dat(255)= { 2,2,2,2,2……
                   ,3,3,3,3,3……
```

のようにカンマの位置をずらした記述法に変更します。これでX-BASICは数値として解釈しますが先頭文字は数字でなくなりましたのでエラーはなくなるはずです。

（中野修一）

発売日に「魔法大作戦」を購入し，さっそく家に帰って遊ぼうとしたのですが，なぜか起動しませんでした。友達のところで確認するとなぜか動きます。ほかのマシンではちゃんと動いているのでしょうか。ちなみに使用機種はX68030です。

東京都　山田悟

エラーの状況がよくわからないので，編集部にあるマシンをいくつか使って「魔法大作戦」を起動してみました。結果は以下のとおりです。

- X68000 EXPERT……正常に動作
- X68000 XVI……エラーを起こして停止
- X68000 XVI……正常に動作
- X68030……ハングアップ

なんだかバラバラな動作状況ですね。

それはさておき，起動状況を把握するためにAUTOEXEC.BATの中身を覗いてみると，実にシンプルな内容。

```
ECHO OFF
LOGO.X
HDCHK.X
MAHOU.X
ECHO ON
```

見てのとおり，ただ単に3つのオブジェクトファイルを順次実行しているだけです。それぞれのプログラムはファイル名からもわかるとおり，LOGO.XはEAVのタイトルロゴを表示するプログラムで，HDCHK.Xはハードディスクにインストールされているかチェックするもの。最後のMAHOU.Xはゲーム本体のプログラムです。

次に，どこでエラーを起こしているのか突き止めるために，まずLOGO.Xをデバッガから立ち上げてトレースしてみます。すると，

```
        ⋮
suba.l  a0,a0
IOCS    _PRNINST
        ⋮
```

どうやらIOCSコール_PRNINSTのあたりでハングアップしているようです。

確かに先ほどの調査で異常が発生するマシンにはプリンタが接続されていることが判明しました。とりあえずゲームをする前にプリンタをはずせば症状は起きなくなります。

ちなみに_PRNTINSTはプリンタ割り込み制御を行うIOCSコールで，引数はa1レジスタを使用するとプログラマーズには明記されています。

しかし，LOGO.Xでは，この_PRNINSTをコールするまでにa1レジスタへなにか値がセットしている様子がないので，明らかにおかしいような気がするのですが，動いているマシンも存在するというのも変です(規格外仕様なのかなあ)。それでもやはりプログラマーズマニュアルが正しいと仮定して，DIS.Xでソースを作成し，該当箇所のレジスタ名をa1に書き換えて再アセンブル，そしてすべてのマシンで実行してみます。すると，エラーを起こさずEAVのロゴが表示されました。

で，LOGO.Xの対策が済んだとして，新しく作成されたLOGO.Xを使い実際にゲームを起動してみます。手順は，マスターディスクをDISKCOPYでバックアップをとり，LOGO.Xを差し換え，AUTOEXEC.BATの内容を，

```
ECHO OFF
LOGO.X
ECHO マスターディスクに入れ替えてください
PAUSE
HDCHK..X
MAHOU.X
ECHO ON
```

以上のように書き換えるだけです。結果はすべてのマシンで正常に動作しました。

要するにおかしかったのはLOGO.Xのみであることがわかったので，嬉々としなが

らパッチ当てプログラムを作成したあと，動作チェックをする前に，マスターが本当におかしいのかもう一度起動チェックを行ってみました。すると，あら不思議。動かなかったはずのX68000XVIで正常動作するではありませんか。思わず頭を抱え込んでしまいましたが，最初に起きたエラーの症状が，マスターディスクに差し換えずにそのままにしておいたときと同じであることに気づきました（プログラムを読み込んだあとにエラーを起こす)。きっと最初のときには，プロテクトチェックにでも引っかかったんでしょう。

さらに，ヤバイのはLOGO.Xということなので，まずいものなら最初から外してしまったらどうなるか試してみると，ゲームは正常に起動するようです。

以上，いろいろごちゃちゃやってきましたが，結局，対策としては，

1）プリンタケーブルを外すのが面倒でないという人は素直にケーブルを外す

2）ゲームの起動前にEAVのロゴを見ないと気がすまないという人は，リスト1のパッチ当てプログラムを使い，LOGO.Xを書き換える

3）ロゴなんてどうでもいいという人は，AUTOEXEC.BAT内の，

LOGO.X

という1行を削除する

以上の3パターンがあります。LOGO.Xは，本当にロゴを表示するだけでほかになにもやっていないので，3)の方法がおすすめです（起動時間も短縮されますしね)。

もしも，パッチ当てプログラムにバージョンが違うといわれてしまったら，1)または3)の方法をとるかEAVにお問い合わせください。あと，パッチ当ては各自の責任の下において行うようにしてください。

（浜崎正哉）

SX-WINDOWの壁紙動画用のデータというのはどのようにして作成すればよいのでしょうか。

新潟県　安岡　充

SX-WINDOWアプリとしては半分反則技の壁紙動画ですが，気にいって使ってくださる人も結構多いみたいでひと安心しています。

まず，なんとかして動画パターンを作成してください。手描きできればそれでも構いませんし，付録ディスクで使用していたもののようにMORPH!を使ったりDōGA CGAシステムを使ったり，イメージユニットから取り込んで加工したり，プログラムで自動生成したりと方法は問いません。

綺麗にアニメーションさせるためにはグラフィック画面の縦横のドット数を等分することが必要ですので，動画パターンを2^N回でループするものにしておく必要があります。縦横の分割数は同じでなくても構いません。たとえば，縦を4等分，横を8等分するような構成の場合，全体で32パターンの動画が必要になります。そのへんは元絵のアスペクト比をもとに決めるとよいでしょう。

どうしても動画枚数があわない場合は，同じものを2コマ使ったり，差し障りがなさそうなところを1コマ抜いてみたりと工夫してみてください。

パターンができあがったらそれを配置します。基本的な考え方は，画面上にx×yの行列をなすエリアを想定しておいて，左上から縦方向に右下まで一連の番号を振ります(先ほどの例なら00～63まで)。そこに動画を配置するわけですが，このときの次の動画の配置位置は，

$n+2t+1$　　　（tは任意の自然数）

のようになります。tを大きすぎず小さすぎずとることが秘訣です。

書き方が難しくなっていけませんね。要は偶数個の間隔を置きながら配置していけばいいだけの話です。いちばん後ろまできたら先頭に戻してください。

こうして全エリアを埋めて，その順番で画像を画面上に置いていきます。あとはMATIERなどを使って画像を1段ごとに横にずらしていくことになります。ずらすドット数は512/xyです。

壁紙動画で指定するスクロール値は，ここでずらしたあとの相対座標で指定してください。

（紀尾井　誠）

リスト1

```
 10 /*
 20 /* 魔法大作戦「LOGO.X」パッチ当てプログラム
 30 /*
 40 int fp
 50 dim char c(2)
 60    fp=fopen("logo.x","rw")
 70      fseek(fp,&H7C,0)
 80      c(0)=fgetc(fp)
 90      c(1)=fgetc(fp)
100      fseek(fp,&H10E,0)
110      c(2)=fgetc(fp)
120      if c(0)=&H91 and c(1)=&HC8 and c(2)=&H20 then {
130        print "いまからパッチ当てを行います。"
140        fseek(fp,&H7C,0)
150        fputc(&H93,fp)
160        fputc(&HC9,fp)
170        fseek(fp,&H10E,0)
180        fputc(&H22,fp)
190        print "終了しました。"
200      } else {
210        err()
220      }
230    fcloseall()
240 end
250 /* ちょっと違う
260 func err()
270   print "このバージョンには対応していません。"
280   print "しょうがないんでEAVに連絡してください。"
290 endfunc
```

質問にお答えします

日ごろ疑問に思っていること，どんなことでも結構です。どんどんお便りください。難問，奇問，編集室が総力を挙げてお答えいたします。ただし，お寄せいただいているものの中には，マニュアルを読めばすぐに解答が得られるようなものも多々あります。最低限，マニュアルは熟読しておきましょう。質問はなるべく具体的に機種名，システム構成，必要なら図も入れてこと細かに書いてください。また，返信用切手同封の質問をよく受けますが，原則として，質問には本誌上でお答えすることになっていますのでご了承ください。なお，質問の内容について，直接問い合わせることもありますので電話番号も明記してください。

宛先：〒103　東京都中央区日本橋浜町3-42-3
ソフトバンク株式会社出版部
Oh!X編集部「Oh!X質問箱」係

FROM READERS TO THE EDITOR

お正月も過ぎて，そろそろ新しい年にも慣れてきた頃でしょうか。まだまだ寒さの厳しい季節ですが，たまには子供の頃を思い出して雪の降るなかではしゃいでみませんか？　ただ，足もとにはくれぐれも注意してくださいね。

◆「XL/Image体験版」を動かしてみましたが「すごい」のひと言につきます。X68000がグラフィックワークステーションになったかと思わせる表現力ですね。　間　孝行(25)新潟県

体験版だけではなく，その能力をフルに使った画像を見るときは，どんなふうに感じるのか，とっても楽しみです。

◆いままで発売されたソフトのなかで「XL/Image」だけはまるで天上界から降臨してきたような，神々しさがありますね。

渡辺　健悟(17)新潟県

その神々しさに恐れを抱かず使いこなしたいものですね。

◆「WHITE FLAG」にハマっています。正直いって，ピンボールがこんなに奥の深いゲームだとは知りませんでした。ピンボールというのは，ただボールを落とさないように打ち返すだけのゲームと思っていたのです。いやー，まいりました。こんなにおもしろいゲームをいままでゲーセンで無視していたとは。いまではゲーセンに行くと必ずピンボールをプレイしています(下手ですけど)。しかし，ほかにプレイをしている人を見たことがないのが寂しいです。ピンボールブームがきませんかねぇ。

加藤　和人(18)愛媛県

ほかにも多くの方々から楽しく遊んだというハガキをいただきました。柴田氏も喜んでいます。現在連載で挑戦しているシミュレーションゲームにもご期待ください。

◆12月号の懐ゲー制作工房の「北斗の男」はおもしろすぎる！　現在，関西では「北斗の拳」が再放送中で「デレ　デーン　ユアー　ショー」と口ずさみながらプレイしています。“お前はもうはまっている！”　住　浩志(20)兵庫県

◆江川乃さんの作るゲームはシンプルだけど熱くなれますね。「SHOCK TROOPS!」は敵の動きがいやらしく，自分を見ているようでグーです。

福田　強(20)神奈川県

読者によってそれぞれですが，なにかしらハマってしまう懐ゲーがあったようです。じっくり遊んだあとは，自分でなにか形にしてみませんか？

◆懐ゲー，いいですね。懐ゲーにしろ，アンソロジーシリーズにしろ，光るアイデアは何年たっても色褪せないものです。

金沢　輝一(20)東京都

次のアイデアはあなたが生み出す番かもしれませんよ。

◆とうとう姿を見せた「H.A.R.P」ですが，記事を読む限りちょっと厳しいなという感じですね。平均で1.1倍程度とは……。内部が倍クロックでも体感速度も倍になるわけではないと理解していましたが，やはりX68000XVI程度のスピードはほしかったと思います。ただ，登場予定のメモリボードと組み合わせたらひょっとして劇的に速度が向上したりして。そうだったらスゴイですけどね。　松本　祐一(25)青森県

「H.A.R.P」の注目度はかなり高かったようです。評価については12月号の記事に譲るとして，専用のメモリボードとの組み合わせでの性能が気にかかるとこですね。

◆「H.A.R.P」は案の定であったが，「XDTP SX-68K」には……。しかし「XL/Image」「シャーペンワープロパック」「AWESOME-X」を見て立ち直った。特に「XL/Image」のサンプル画像を見たときはつくづくX68000ユーザーであったことを幸せに思った(さようならREND.X，嘘)。TeXの問題も解決したし，あとはX68030を買うだけといいたいがお金もないし，それ以前にハードディスクやMOといった周辺機器を強化するほうが先だな。うん，うん。森本　真(19)愛知県

「シャーペンワープロパック」は今月号に紹介が載っています。「AWESOME-X」のほうも届き次第レポートしたいと思います。ただ，モノがモノだけに少し評価には時間がかかるかもしれませんが。

◆超大作ARPGを作っています。X-BASICでやっていたのですが，遅さにほとほと困っていました。しかし，XSPRITE.FNCが導入されてから本当に高速化したのです。しかし，それでもBASIC，C言語に比べると速さが違います。これからC言語も，もっともっと勉強したいと思っています。しかし，XSPRITE.FNCは本当にすごすぎる。X68000ユーザーって……す……すごい。

鈴木　孝昌(17)東京都

今月のショートプロにもXSPRITE.FNCを使ったプログラムが掲載されていますが，BASICで書かれていることを思わず忘れてしまいました。

◆初めてのパソコン。しかも27歳，妻子もち！　あと2週間後にはREDZONEが手に入る。アマチュアCGA学会の論文を読んで，ディスプレイの変更を考えてしまった……。ドットピッチ0.25mmで17インチで15kHzに対応できるモニタはないんですか～！　武内　基明(27)山梨県

いまごろはREDZONEもすっかり家族の一員として働いていることでしょう。大切にしてあげてくださいね。普通の人(？)より少し無理をしていますので……。

◆友人の勧め(プロフェッショナルはやっぱりアセンブラだ！)によりアセンブリ言語しかやっていません。C言語なんかそっちのけ。本当にいいの？　吉仲　直子(20)福島県

アセンブリ言語をマスターしておけば，きっとC言語を覚えなければならないときも役に立つはずです。たぶん。

◆いまさら(？)ながら，私の友人がX680x0ユー

◀岡村　直也　兵庫県
すでにこのシリーズも12回目。最近はすっかり学君の影が薄くなってきたような気がします。恵子ちゃんに比べて絵も少し手抜きのような……。

◀鈴木　道明　埼玉県
「げんき」という言葉がぴったりですね。やはり，女の子のキャラクターが大きいのは常識(？)でしょうか。それにしてもベルが重そうです。

◀小川　伸輔　千葉県
次は2台目の購入を目指しているようですね。でも、2台目がきてSUPERちゃんは増設ドライブとなっても、大人しくはしていないんでしょうね。

◀小川　伸輔　千葉県
1月号でイラストの復活を望んだら、その本がお店に並ぶ前にイラストが送られてきました。SUPERちゃんも元気でみんな一安心ですかね。

ザーになりまくり。しかも2台ずつの所有だから並じゃない。私がX68030＋X68000PRO，友人AがX68030＋X68000SUPER，友人BがX68000 Compact＋X68000EXPERT，友人2人とも2台をここ1年くらいの間に買った(笑)。もう，1，2名ユーザーになる気配があるので……。シャープさんへ，新機種発売は少し待ってね。友人のためにも(笑)。　福永　浩司(23)大阪府

「いまさら」なんていわないで，しっかりこき使ってあげてください。

◆X68000ユーザーのなかには「スパII」は，ただでさえ遅いのに10MHzではさらに遅くなるんじゃないかと心配して買い控えている人もいると思います。でも，電脳クラブ8月号のスパIIパッチを当てれば，10MHz機でも速くなります。声が効果音に消されてしまいますが，気分はもう「スパII X」のノーマルカラー。すでにメモリが4Mバイト以上あれば，間違いなく買いです。16MHz以上の人は，「あすか120%」が激燃えです。　今村　哲矢(22)東京都

さあ，皆さんも試してみますか？

◆「第九」が聞こえてくる頃，私は「ジムノペディ」が聴きたくなる。きっといまごろは「バレンタイン・キッス」が聴きたいと思っているだろう。　海川　文彰(25)長野県

ということは1月号の「LIVE in'95」はなかなかグッドなタイミングだったでしょうか。ただ，残念ながら今月号に「バレンタイン・キッス」は収録されていません。念のため。

◆せっかくX68000をもらった大学だけど辞めちゃうかも……。　和田　智(19)長野県

ほかになにかやりたいことがあるのなら，それもいいかもしれません。でも，そんな大学があったなんて知りませんでした。

◆私は毎年，年賀状は手描きなのですが，凝りすぎていつも変なのを描いてしまいます。去年は浪越徳次郎を描いて怪しがられました。さて，今年はなにを描こうかな。

杉山　洋之(22)東京都

O.J.シンプソンなんかはいかがですか？似顔絵でわかる人がほとんどいないのが難点ですが……(アメリカ人なら話は別)。

◆11月18，19，20日と社内旅行で沖縄に行ってきました。街路樹はヤシやソテツ，ジュースはみんな100円，タクシーは初乗り400円。もう，びっくりしました。気温は27℃もあるし。宮城県ではコートがいるのに沖縄ではTシャツ1枚でいいんだもんなぁ(沖縄には鉄道がないんだそうです)。　境　直忠(22)宮城県

こんな話を聞いていると，いまの寒さを吹き飛ばすために南の島にでも行きたくなります。

◆X68000は完全に子供(6歳と3歳の女の子)のおもちゃになってしまった。我が家にはファミコンがない。そのためか，X68000はゲーム機となっていた。それが完全に子供に占領されたのだ。いつも子供が寝てからX68000を使うのだが，子供が寝るのが，10～11時でほとんど使う時間がないのが現状。う～む，なんとかしなくては……。　壁谷　善嗣(35)宮城県

1．子供よりも早く寝て早起きする
2．子供に別のゲーム機を買い与える
3．もう1台X68000を買う
4．X68000を使うのを諦める

どれを選ぶかはあなた次第ですが，4番だけは選ばないことを信じております。

◆会社で胃部検査がありました。バリウムは昔と違ってまずいとは感じませんでしたが，あいかわらず“ゲップ”を我慢するのは，大変でした。さらに検査後はおなかの調子が悪くなり，6回くらいトイレにかけこみました。

安藤　徳章(21)岩手県

昔のバリウムの味を知っているとは，21歳にしてなかなか苦しい人生を歩んでいらっしゃるようですね。

◆いつものことながら，時の経つのは早い……と思う。現在も一応，卒研がんばっているんだけど，できるのかな？　う～ん，怪しい。やらなければいけないこともたくさんあるけど，やりたいこともたくさんある。どうしよう？　まあ，がんばりましょう。掃除をして部屋がきれいになった！　中村　学(22)福岡県

ついでに編集部の掃除もしてくれると助かるんですが……。福岡じゃ無理ですよね。

◆うちの息子も9カ月になり予想以上のいたずら小僧ぶりを発揮。パソコンのスイッチは入れたり切ったりの連続技。マウスやキーボードのコードは，伸ばす，噛るの反則技。私のX68000はギブアップも時間の問題でしょう。

森本　俊昭(31)広島県

電源コードを噛って，息子さんのほうがギブアップしないように気をつけてくださいね。

◆金がなくともOh!Xは買う。私はOh!XをX68000の教科書として読んでいます。なるべく理解できるように辞典も買いました(それでもわからないところがある)。どうしよう。

吉田　幸司(17)熊本県

辞典を購入されたとのことですが，どうせなら用語辞典などではなく『Inside X68000』はぜひ押さえておきたいところです。すでに購入されているようでしたら，ごめんなさい。

◆SEGA SATURNって，経費を浮かすために，自転車で出荷しているのだろうか？　う～ん……。

平田　恭敏(19)埼玉県

ということはそれらしき現場を目撃したってことでしょうか？　まあ，埼玉県ですから……(冗談)。

◆これからはC言語もできなきゃダメだと思い，勉強し始めたのですが……10日後，頭がハングアップしてしまいました。つくづく文系頭だなー，俺って。　水野　圭太(16)新潟県

本当にそれだけなのでしょうか？

◆食費を1日300～500円に抑えることで，XSIMM10を購入しました。1994年12月号で載せていただいたハガキのとおり，モデムも導入されました。「食費を削って幸せになろうキャンペーン」は続行中でして……迫り来るみかかと家賃から逃げるために今日も昼食抜き。目が回る……。　嶋村　謙(21)大阪府

「食費を削って幸せになろうキャンペーン」を実施すると，少しの間は幸せなのですが，だんだんと日々の苦しみがと押し寄せてくるような気が……。

◆X68000のロゴ入りTシャツを着たおばさんを見ました。あのおばさんはいったい……。

土岐　竜一(18)埼玉県

なんと知らなかったんですか？　その人こそ，誰あろう(バシッ)……。あ，忘れてしまいました。

◆物の流通に対して納得いかないことがある。それは，生産中止になって在庫がなくなると，中古や人に売ってもらう以外の方法では，ほしい物がほぼ二度と手に入れられないというのは，おかしいと思う。みなさんは，これでも物がなんでも手に入る豊かな時代だと思うでしょうか。

山本　浩二(20)滋賀県

勘違いしてはいけません。「物がなんでも手に入る豊かな時代」ではなく「お金があれば……」ということです。もちろん，それがよい時代というわけではありませんが。

◆この不況で，なんと2カ月間の自宅待機。次の職でも探そうかと考えてると，「パソコン屋の

店長やらない？」との声が！　DOS/V専門ですけどオープンしたら，またお知らせします。

雁部　豊(22)栃木県

DOS/V専門店というのがちょっと引っかかりますが，隅にはX68000もしっかり並べといてくださいね。

◆ニュースで次世代ゲーム機が取り上げられた。例によって，「バーチャルファイター」と連呼。画面のスーパーは，ちゃんと「バーチャファイター」なのに。　三浦　貴至(23)埼玉県

勘違いというのは誰にでもあります。そんなに責めてはかわいそうです。あ，決して誤植の言い訳をしているわけでは……。いつもどうもすみません。

◆もう，すっかり冬ですね。暖房の季節です。ウチのみーちゃん(ネコ)も，ディスプレイの上に乗る回数が増えました。毛が内部に入って，ショートしないか心配であります。心はとても暖かいのですが，懐は寒いです。こればかりは暖房も効かないようで……。

八木沢　良二(20)栃木県

懐が寒いのは冬だけなんですか？　こちらの懐は夏も冬も関係ないようで……(涙)。

◆「X68030を買うぞ！」といっていたお兄ちゃんが，最近はSEGA SATURNとPlayStationを買うなんていっている。それじゃパー子があの世で泣くわ。私はウワサの「変態仮面」で遊びたいのに！　私がバイトして買おうかな。「顔踏み」だったら私にもできそう(笑)。

綿引　一代(15)茨城県

そんな軟弱な兄貴なんてほうっておいて，がんばってくださいね。でも，兄貴がSEGA SATURNやPlayStationを買ってきたら，奪い合いになったりして。

◆徹夜をした翌朝，ラジオを聴いていた。ゴスペル調の男性コーラスが流れてきた。「南～無～阿～弥～陀～仏～」と。怪しすぎるぞ浄土真宗西本願寺派！　それとも普通の読経を電波にのせるほうが怪しいのか？

音羽　進(20)宮城県

ラジオの前では経本を開きそれに合わせてお経を唱えている人がたくさんいるかもしれませんよ。

◆久しぶりにあった中学時代の友人と食事に行ったとき，非常に熱いお茶の入った湯呑みを友人Aが倒してしまった。僕は，その被害者で熱かった～。そして，友人Bがおしぼりの袋を伸ばしていて(てるてるボウズを作っていたそうだ)，それが限界を越えて「ビリ！」。勢い余ったその手が，湯呑みに空手チョップ！　湯呑みは宙を舞って下に落ちるとともに真っぷたつ！　もう，あそこには行けない。

市川　博基(19)愛知県

もう一度出かけて，今度は湯呑みが落ちる寸前で受け止めて，これを芸にしてしまいましょう。お店の人がギャラを払ってくれるかも……。

◆いやあ，試験が近い。12月5日から16日まで，2週間で14の試験地獄だ。気が狂うかもしれない。狂わずにすめば，試験が終わったその足で，PlayStationを買いに走るだろう。そのとき，売り切れだったら，泣くよ。

吉本　康孝(22)福岡県

さて，結果はいかがだったでしょうか？　その場では一度泣いたと予測しているのですが。

◆いまどきのバービー最新作は1万種類の音声データをもっていて，バリバリしゃべるらしい。リ○ちゃんはくるくる皿を回してるし，今年もまた年末商戦で月に代わっておしおきされてしまうかもしれない(ちなみに，セー○ームー○と○カちゃんの昨年の売り上げが9：1だったらしいですよ)。もし，セー○ームー○の人形がバリバリしゃべったらどうしますか？

菅谷　英明(28)兵庫県

そりゃ，喜ぶ人がそのあたりに……。

◆私の行く，お年寄りがレジを打っている本屋では，Oh!Xが薄いのでほかの雑誌と同じように丸めて入れようとする。付録ディスクがないときはそれでもよいが，付録ディスクがついているときは薄いのになかなか丸められないので苦労している。見ているほうはハラハラするので，付録ディスクがついているときは大型店の若い人のいるところで買うことにしている。

鈴木　勝治(37)愛知県

そんなときはひと声かけてあげましょう。

たとえば「あ，それって曲げると爆発するんです」とか。でも，これだと次の号から置いてくれなくなりそうですね。

◆あ，憧れの富沢美智恵さんが，私を応援しているっ(笑)！「うん，てっちゃんガンバる。ガンバるからねっ」……と勝手に盛り上がる私。すごいぞEXEディスク2。さて，あのアパートも無事，ほかの名前になりました。が，親父殿が病気で入院。万が一のことがあったら9ケタの借金が降り懸かるのでイヤだぞ，親父殿！

(親不孝者→)　平野　鉄之助(18)長野県

無事にほかの名前というとアイアンキャッスル(鉄之助の城)とか？　なんか監獄みたいでいやですけど。

◆12月号の平野鉄之助さんのコメントを見て。ネーミングですか……。私の名前は「豊信」ですが，父の名前は「正信」，祖父の名前は「信一」といいます。要するに「信」の一字を継いでいかなくてはいけないとゆーことなんですけどネ……。　久米　豊信(26)大阪府

まだ，1文字ならいいでしょう。世の中には名前ごと継いでいかなければいけない家もあったような気がします。しかし，2代くらいの同居ならいいですが，これが4代同居していた日には……。

◆先日，ゼミの準備のために大学で徹夜をしたんですが，その際に我がX68000XVIをもっていったら院生の1人が「R・TYPE」に取りつかれてしまいました。延々と12時間もプレイしているのを見て，その根性だけは見習いたい，とは思いませんでしたが(笑)。おかげでゼミの原稿は整理しきれず，おしゃべり用の原稿の英訳は進まず(発表は英語なのだ)，あらためてX68000のパワーというものを感じました(笑)。しかし，半日かかっても「R・TYPE」をクリアできないというのも……う～ん，ゴニョゴニョ。ところで，SX-WINDOWの「ピンポーン」という音は変更できないんでしょうか？

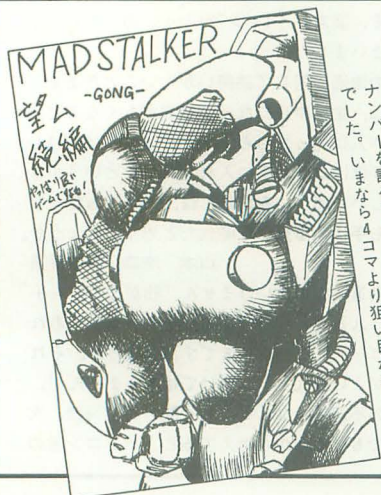
宮野　文武(22)神奈川県

プレイしている人もなにですが，それを見ているほうも相当だと思うのですが。

◆某ソフト会社をやめて3カ月。実家に帰って4年ぶりにX1Cを使ってみた。大きなドット，少ない色数，カタカナ表示……。懐かしくてジーンときた。ただ，テープ版のゲームはほとんど死んでいた，ガッカリ。

宇高　潤(26)愛媛県

まだまだX1が現役という方もいらっしゃることでしょう。昔のテープ版のゲームって，まだロードできるものですかねぇ。頻繁にアクセスしていた「ザナドゥ」とかは結構つらいような気がしますが。

◆ある友人が，免停講習を受けにいったときの話です。そこに，どう見ても行動が変な人がいて，「なんなんだ，こいつは」と思いつつも近くに座って安全講習ビデオを見始めました。すると，その「変な人」は居眠りをぶっこき始めたのです。案の定，ビデオは止められ，教官がやってきました。

◀今井　健生　奈良県　メカのイラストはずいぶん久しぶりです。バックナンバーを調べてみると，1993年5月号以来でした。いまなら4コマより狙い目かも……。

◀森本　真　愛知県　「餓狼SP」のチン・シンザンです。なかなか渋いところを突いてきましたね。なんか鶴瓶に似てませんか？　これで綿引さんも大喜びでしょう。

「なんなんだ，君は。おい，信号の意味をいってみろ。青は？」「ブッ飛ばす！」
「黄色は？」「加速する！」
「じゃあ赤は！」「よけるっ！」
「……君は法定速度を知ってるのかね」「マッハ，ワン！」
その後，彼は別室に連れていかれたそうです(実話)。しかし，どうやって免許を取ったんだろう。　片倉　純也(20)宮城県

別室で教官とほかのネタの打ち合わせをしていたのかも……。

◆SUPER-4(CB-400)で事故ってコケました。バイクは中破，本人は左手薬指の骨折と爪はげ。はっきりいって左手が使えません。すごい不便です。特にタイピングが……(まったく，両手使っても遅いってのに)。　太田　崇貴(23)岡山県

ビル・ゲイツもタイピングは片手らしいですよ。ただ，それだけなんですが……。

◆遅れてきた初心者である私は，師である弟の下宿より1988年以降のOh!Xをすべて借り出し，会社通勤の合間に読破するという，嵐の特訓を自分に課すことにした。ピコピコゲームのリストにパソコンのエッセンスを見る思いがしているのだが，そんな私にとっては12月号の懐ゲー制作工房はリアルタイムのような，デジャヴュのような……ちょっと複雑な思いの通勤電車なのである。　古野　泰(26)大阪府

特訓の成果で12月号の理解度はバッチリだったでしょうか。

◆お金がない。食費1日200円。1パック20円の納豆と外国産米にもやし。これがここ2カ月の私の食生活のすべてです。うがー。
影山　雄太(22)宮城県

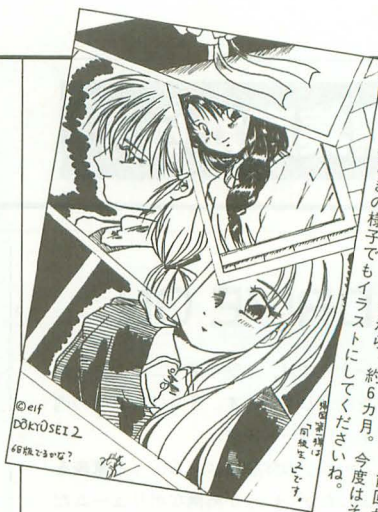
ハガキのほかの部分を読むと，どうやらこれに酒が加わるようですね。酒を飲んでいる余裕があるならまだまだ大丈夫でしょう。

◆マンハッタンのタイムズスクエアあたりをうろついていると，ブロードウェー沿いにあるゲーセンでウルトラ64を使っている(と思う)「Killer Instinct」があった。すごい人だかりなのでプレイはできなかったけど，さすが「モータルコンバット」を作った会社のゲームでリアルな画像はすごかった。ただ，ゲームとしては大味っぽい気がした。私はイマイチ好きになれない。しかしアメリカ人は狂ったように遊んでいた。絵がリアルならなんでもいいのか！　あ，彼らは血しぶきも大好き。隣には閑古鳥の鳴いている「サムライスピリッツII」が……なぜ？
徳物　信生(22)広島県

なにせアメリカですから……。

◆「理系は忙しい」とは聞いていたものの，こんなにひどいとは思わなかった。バイトする暇さえないとは……。ちくしょー，なにも買えねーじゃないか。聞いてねーよ。
石井　英一郎(21)千葉県

最初に“「理系は忙しい」と聞いていた”とあるので最後の文は……。

◆受験生にとっていよいよ大詰めの季節になりました。この1年間の努力を信じて最後まで突っ走るしかありません。
津田　直樹(19)香川県

幸運をお祈りしています。

◀溝畑　知幸　兵庫県
どうやら，無事に帰国されたようですね。1994年9月号ですから，約6カ月。前回がのときの様子でもイラストにしてくださいね。今度はそ

ぼくらの掲示板

●掲載ご希望の方は，官製ハガキに項目(売る・買う・氏名・年齢・連絡方法……)を明記してお申し込みください。
●ソフトの売買，交換については，いっさい掲載できません。
●取り引きについては当編集部では責任を負いかねます。
●応募者多数の場合，掲載できない場合もあります。
●紹介を希望されるサークルは必ず会誌の見本を送ってください。

仲間

★「CUREC」では，いままで21回発行してきたディスクマガジンの内容を一新して，ディスクマガジンのメディアとしての長所をより生かした内容へ大改革を行います。身近にX68000ユーザーのいない方，新しいディスクマガジンを一緒に作り上げてくれる方などX68000ユーザーなら大歓迎です。新しいシステムは，これから会員の手で作り上げていくものなので，興味をもたれた方は130円切手2枚を下記の住所までお送りください。折り返し，サンプルのダイジェスト版ディスクをお送りいたします。〒488　愛知県尾張旭市新居町今池下2911-2　J.X.U.C. CUREC「第3次会員募集係」

売ります

★カラーイメージユニット「CZ-6VT1（グレー）」を30,000円くらいで売ります。箱，説明書，付属品などはすべてあります。送料込みの値段です。連絡は往復ハガキでお願いします。〒989-02　宮城県白石市郡山字弥陀内31　佐藤　友一郎(21)

★ローランドの音源モジュール「SC-55mkII」を30,000円くらいで売ります。箱，説明書，付属品はあります。送料込みの値段です。連絡は往復ハガキでお願いします。〒321-12　栃木県今市市今市246-6　福田　安章(16)

★X68000XVI用2Mバイト増設RAMボード「CZ-6BE2A」25,000円以上で売ります。箱，付属品などすべてあります。往復ハガキで連絡してください。〒680　鳥取県鳥取市湖山町北1-288　マリア荘　松崎　洋介(22)

★DOS/V用72ピン8MバイトSIMM（70ns）を送料込みで22,000円くらいで売ります。新品で未使用です。連絡は往復ハガキでお願いします。〒062　北海道札幌市豊平区福住2条8-14-16　田中　秀明(24)

★X68000XVI用2Mバイト増設RAMボード「CZ-6BE2A」を20,000円以上，DOS/V用72ピン8MバイトSIMM（60ns）を20,000円以上で売ります。連絡は往復ハガキでお願いします。〒674　兵庫県明石市大久保町大窪1352-11　佐藤　浩司(22)

★X68030用4Mバイト増設RAMボード「CZ-5BE4」を10,000円で売ります。送料込みです。連絡は往復ハガキでお願いします。〒131　東京都墨田区八広1-8-4　折田　貴弘(22)

★カラーイメージユニット「CZ-6VT1」を30,000円で売ります。送料込みです。箱はありませんが，説明書と付属品はあります。連絡は官製ハガキでお願いします。〒507　岐阜県多治見市希望ヶ丘1-106　佐藤　英夫(43)

★アイ・オー・データ機器の4Mバイト増設RAMボード「PIO-6BE4-4M」を25,000円以上で売ります。連絡は往復ハガキでお願いします。〒228　神奈川県相模原市相模台3-17-5　西　薫(24)

買います

★テレビチューナー「CZ-6TU（ブラック）」を15,000円で買います。送料込みでお願いします。連絡は往復ハガキでお願いします。〒424　静岡県清水市七ッ新屋2-3-17　大原　邦稔(19)

編集室から from E・D・I・T・O・R

DRIVE ON

このコーナーでは，本誌年間モニタの方々のご意見を紹介しています。今月は12月号の内容に関するレポートです。

●「XL/Image」の体験版は，ちょっと意表を突かれましたが「+α」が結構なボリュームだったので，いつもの付録ディスクと内容的には変わらなかったのでは？　という気がしました。付録ディスクの中ではSX-BASIC版「PUSH　BON!」がなかなかいいですね。あと「PUSH BON!」も「WHITE FLAG」もそうですが，画面上でキー操作が確認できたほうがよかったと思いました。確認しなくても，画面を見ただけでわかるようなものがいちばんいいのでしょうが。

新製品紹介「H.A.R.P」について。10MHz機の高速化の方法としては安全なのかもしれませんが，専用のメモリボードがないと話にならないようですね。そのメモリボードも広告を見ると，すでに発売されているかのように書かれているのですが，実際に販売されるのはいつなんでしょう。

やはり「H.A.R.P」は「ERIOS」と一緒に使うべき製品ですね。「H.A.R.P」+「ERIOS」で71,688円(SIMMメモリ4Mバイトつき，消費税込)。これが高いかどうかは，やはり「ERIOS」と同時に使ったときの性能がわからないとなんともいえませんが，少なくとも安くはないでしょう。

矢野　啓介(21)　X68000 XVI　北海道

●まだ，本格的に使用したわけではないので，なんともいえませんが，現段階では「使い込めば使える」といったDōGA CGAシステムに対するものと同じような結論しか出せません。いままでのものと比べれば，レンダラ能力ひとつとってみても，作画の種類や描画速度など確かにすごいところがあります。

しかし，実際に使ってみると，それに付随するモデラ，プレビュアなどがサポートされていないのが，とても気になります。これから「XL/Image」を取り巻く環境に期待したいですね。

そして，もうひとつの特別企画「懐ゲー制作工房」について。パソコンで遊ぶ=プログラムを打ち込む，確かに自分がパソコンを始めた頃，周りは皆そうでした。いつしかソフトはほかから供給されるものになり，その動作の仕組みすらあまり知られなくなりました。懐ゲー，自分もここから始め現在までゲームを愛してきました。

昔はハードの力がなかった分，いまとは違うなにかがあったと思います。ゲーム全体に食傷気味ないま，それを見直すときなのではないでしょうか。

小林　佳徳(21)X68000 XVI　新潟県

●12月号の付録ディスク「XL/Imageお試し版+α」ですが，私の場合どう転んでも本物を買うとは思えませんので，全然体験版としては機能していないのでした。でも触っていると結構楽しいですね。制限つきとはいえ，高級高額な代物を気軽に試せるのはよいし，ちょっと遊ぶには十分なので，これからも気が向いたらこうした企画をやってくれると嬉しいですね。

7周年特別企画「懐ゲー制作工房」ですが，私はCコンパイラをもっていないのです。ですから「北斗の男」をインタプリタ上で遊んでいるのだけれど，キーの反応がとても悪くて困ってしまいます。おかげでシタッパにしか勝てないよ～。しかし，「要コンパイル」は反則ですよ。速度のハンデをアイデアで補うのがピコピコゲームってもんじゃないかなあ。

石田　伯仁(21)X68030，MZ-731，PC-8801mkIIMR，PC-E200　神奈川県

●12月号で気になったものといえば，知能機械概論「このプログラムは生きているのか」です。いままで，人工生命という言葉は耳に入ってきていましたが，全然実態が見えていませんでした。今回の記事でそのエッセンスのようなものがかなり見えてきたような気がして，読みごたえがありました。以前から自分なりに考えてはいたのですが，やはり専門家はすごいですね。

ところでこれらプログラムの観察はどのように行われたのでしょうか。まさか，一定期間ごとにプログラムを止めて，新発生したプログラムを読んでいくようなことはしないでしょうし，ビジュアルで変化を見ることのできるシステムがあるのでしょうか。非常に気になりました。

弦元　達也(23)X68000 ACE-HD　香川県

●今回のショウレポートを見るかぎり，「エレクトロニクスショウ'94」では「次世代ゲーム機」と「新しい映像機器」が目玉のような感想をもちました。次世代ゲーム機に関しては，ソフト開発がハードの進歩についていけずに少し前に流行したゲームを新しいマシンに移植するパターンがほとんどであると聞きます。これはソフトハウスにも問題があると思いますが，これでは新しいマシンの能力が十分に発揮できません。これらのことも考えて新しいゲーム機の開発を考えていただきたいものです。

また，新しい映像機器については来場者のほとんどが興味を示したのではないでしょうか。これらには，今後主流になるであろう映像技術が応用されているように思います。ショウ自体の概要を紹介するのならこの程度の内容で十分でしょうが，個人的に興味がありもっと詳しい内容を知りたいと思いました。

壁谷　善嗣(35)X68000 EXPERT,PC-9821As/980INS/E　宮城県

ごめんなさいのコーナー

1月号　BMPファイルを表示する

P.47　OS/2 2.x用のBMPファイルフォーマットの説明で，

```
typedef struct
  tagBITMAPINFOHEADER  {
  DWORD  Size
  WORD   Width
  WORD   Height
         ⋮
```

以上のようになっていましたが，正しくは以下のとおりです。

```
typedef struct
  tagBITMAPINFOHEADER  {
  DWORD  Size
  DWORD  Width
  DWORD  Height
         ⋮
```

バグに関するお問い合わせは
☎03(5642)8182(直通)
月～金曜日16：00～18：00

お問い合わせは原則として，本誌のバグ情報のみに限らせていただきます。入力法，操作法などはマニュアルをよくお読みください。

また，よくアドベンチャーゲームの解答を求めるお電話をいただきますが，本誌ではいっさいお答えできません。ご了承ください。

世界はどこまで広がるのか見極めよう

▶コンピュータの心臓部であるMPU。今月はこの「MPU」に焦点を当て，最新のプロセッサ，話題のRISCとはどういったものか探ってみました。内容的には，内部構成，設計思想などかなりマニアックな部分を思いっきり取り上げています。もちろんエンドユーザーに徹すればこんな情報はいらないでしょう。特に知る必要もない現状では，このような情報を必要としている人そのものがほとんどいないかもしれません。しかし，知ることで「こんなことも，あんなこともできそう」という期待感を抱くことができます。この期待感がどのようなものか読者の皆さんはご存知ですよね。いわゆるコンピュータを使う原動力の多くが，このような期待感からきているのです。

また，はっきりいって今月の特集は，付録のMC68000命令一覧表以外，X68000ユーザーにとって無関係なものといえます。しかし，X68000以外の世界では刻一刻と状況が変化しているのです。とり残されている現状を把握するとともに，これからの業界の動向を考えるうえでの参考資料としてください。

▶特別企画「最新ゲーム機を見る」では，ハード，ソフトの両面からいわゆる次世代ゲーム機といわれているものを分析してみました。一応，発売ソフトやスペック表で，ある程度どんな性能かは検討がつきます。そこで納得してしまうのもいいのですが，実際にどんなものが詰まっているのか，非常に興味があるところでしょう。龍宮城から持ち返った玉手箱の中身は……17ページからのカラーページをゆっくり眺めてみてください。

▶そして，1994年度Oh!X GAME OF THE YEARノミネート作品の発表です。読者からの参加がなければ始まらないこの企画，難しく考えることはありません。気軽にアンケートハガキで投票してください。

▶「ハードコア3DエクスタシーSIDE B」「X68000マシン語プログラミング」「ファイル共有の実験と実践」は，残念ながらお休みとなってしまいました。

投稿応募要領

- 原稿には，住所・氏名・年齢・職業・連絡先電話番号・機種・使用言語・必要な周辺機器・マイコン歴を明記してください。
- プログラムを投稿される方は，詳しい内容の説明，利用法，できればフローチャート，変数表，メモリマップ（マシン語の場合）に，参考文献を明記し，プログラムをセーブしたフロッピーディスクを添えてお送りください。また，掲載にあたっては，編集上の都合により加筆修正させていただくことがありますのでご了承ください。
- ハードの製作などを投稿される方は，詳しい内容の説明のほかに回路図，部品表，できれば実体配線図も添えてください。編集室で検討のうえ，製作したハードが必要な場合はご連絡いたします。
- 投稿者のモラルとして，他誌との二重投稿，他機種用プログラムを単に移植したものは固くお断りいたします。

あて先

〒103 東京都中央区日本橋浜町3-42-3

ソフトバンク出版部

Oh!X「テーマ名」係

SHIFT・BREAK

▶あちこちで耳にするけど，篠原涼子ってあまり評判よくないんだなぁ。私は「ごっつ……」以外で彼女を目にすることはあまりないけど，あれはあれで馬鹿っぽくていいんじゃない？　紅白はどうなってしまうのか楽しみだが（紅白自体には興味はない），それで賭けをしている「ガキの……」では，さんざんいわれるんだろうなぁ。(I.K)

▶先月多量に書いた反動なのか，精神力が尽きてしまい，気合充塡できないうちに今月の原稿の締め切りが……。精神的にもまいっていたため，3回ほどふらりと倒れ，今月の原稿の密度は恐ろしく志の低いものとなっている。すまない。私の体調が悪いのもみんなシャープのせいか？　私が尽きる前に，情報の公開をしてほしいところだ。(瀧)

▶SATURNのヤマハ開発PCM音源の「FM音源モジュレート機能」とはなにものだ。PlayStationの最大解像度640×480(最大)というのはなにに映せるのか。ビットマップしかもたないPSの画面構成でどの程度2D系アクションゲームが動くのか。WINDOWSの電卓のバグはなぜ見つからなかったのか。なぜインテルは強気なのか。疑問の絶えない夜が続く。(善)

▶いきなり引越。しかしこれでカラオケ屋の騒音にも悩まされず，ちゃんと日差しの当たる生活ができるかと思うと嬉しい！　でも荷物の整理やっていて気づいたのが「ディスクって死ぬメディアなんだな」ということ。押し入れにしまってあった，X1関連の大半のディスクが読めなくなっていて大ショック。うーん，やはり10年の月日は大きい。(哲)

▶香港に行ってきました。とっても楽しかったですよ，といいたいところですが，2人分もらった機内食(だっておいしかったんだもん)のせいか，腹くだしでずうっとホテルで寝てました。通訳役(実は英会話学校に通っている私)だったのに，しゃべったのは毛布とトイレットペーパーをフロントに頼んだだけ……。ぐっすし。(で)

▶プロモーションビデオではサターン版デイトナUSAが本当に動いていた。巨大な上級コースも走っていた。実機に収めるには，コース形状よりも膨大なテクスチャの処理が大変そう。でも楽しみ。さてエースドライバーのEXPERT[PRO]モードは，1回手を出してみたら1周もできなかった。屈辱。せめて完走まではがんばろう。(A.T.)

▶うちでもやっとwwwサーバーにアクセスできるようになった。システムが不安定で落ちまくるけど，なんとか流行にのっかった，って感じ。でも，怖いよね。自分の知らない間に勝手にアメリカからイギリスから飛び回って勝手に情報を持ってきてくれるなんて。みんな，怖くないのかな。それともあたしが年をとっただけなのか？(K)

▶自宅療養がなんとか終わって仮出勤が許された。今度こそ健康になれるといいなあ。巷ではSSとかPSとかが全盛だが気に入ったソフトがないのでまだ様子見だ。初期ロットは不安だしね。でも，リッジレーサーは面白そうだ。年が明けたら一気に買ってしまうかもしれないな。ソフトの質と量を見たらPSのほうが勝っていると思うのは僕だけかな。(KO)

▶編集部のレイアウトが少し変わった。そのときに荷物を整理していると，いろんなモノが出るわ出るわ。年末進行の中，自分の周りはなかなか片付かない。これだけならまだいいのだが，私生活での引っ越しもあり，当然(？)，こちらも片付いていない。自宅のほうを先に片付けてしまいたいのだが，会社にいる時間のほうが長いからなぁ(涙)。(高)

▶近くの文房具店へ切手を買いに行く。「すみません。ウチには置いていないんですよ。でも向かいの薬局で売ってますよ」。まあ，売っているものはしょうがないよな。そして帰り道，会社の目の前にある酒屋の横を通りすぎようとしたとき「切手，ハガキあります」の貼り紙が……どうでもいいけどなんか理不尽なものを感じた瞬間だった。(J)

▶大予言など信じられない。1995年に終末を迎えるなどと誰が信じる？　と，花ゆめの美内すずえの大予言を読んで思った。あと20話で終わるわけないよなあ。年末に出回った新機種怪情報はなかなか大規模な広がり方だったようだ。今年は出すといってんだから，しばらく待とう。CPUはともかくCD-ROMとEtherNetだけは確保してほしいよなあ。(U)

▶マルチメディアエキスポなどへ行くと，NECなんかは例のバザールでござーるのCMをパソコンで動かして大々的に家族連れとかを呼び込んでいる。マルチメディアってそういうご時勢なんだな。一方では，渋めのメーカーがMPEGエンコードシステムなどを出展しているのだが，ちゃんとその筋の人が来ているのか。気の毒というか心配だ。(T)

microOdyssey

任天堂を残して次世代ゲーム機も出揃い，ぽちぽちソフトも出回ってきた。そろそろ事前に流れていた情報を自分の目で確認した人も多くいるだろう。僕自身も発売日に秋葉原を走り回ってその真偽を確かめたクチだ。で，買ってみた感想は「まあ，よろしいんじゃない」とだいたい満足したといえる。

しかし，3D空間を自由に飛行する感覚を味わえるゲームというものが，あまりにも少ないことにちょっとだけもの足りない気分だ。もちろん，ソフトのラインナップを見ていたので，このへんの事情は前々からわかってはいた。が，実際に目の当たりにしてみるとやっぱり寂しい。思わず買ってきたマシンの横でフテ寝をしたくなってしまう。

だからといって，実際にフテ寝をして買ってきたマシンを放り出しておくはずもなく，ほかのゲームを十分楽しんでいたりする。「リッジレーサー」や「バーチャファイター」は，ゲームセンターで遊んだら簡単にモトが取れてしまうくらい遊んだし，編集部に2月号特別企画の資料用と称して置いてあるゲームは，ほとんど手をつけた。

ひととおり遊び終わっていろいろと文句をつけた覚えもあるが，久しぶりにゲームを楽しむことができたといえる。RISCチップの高速処理を無駄に使っているとしか思えないソフトもあるし，コンパイラが古いのかなあ，と思えるようなほほえましいソフトもある。ソフトによって，露骨に技術力の差が現れているので，製品の出来が見事にバラバラ。ここまでバラけると，かえって楽しいくらいだ。

また，ゲームの方向性もあちこちに飛んでいて，これまた楽しい。アーケードゲームからのしっかりした移植はともかく，オリジナルのゲームにはイロモノ扱いされそうなものが結構あった。「魔神」のバーチャルモードのお人形さんには，本当に笑わせてもらったし（ただ，半荘打つだけでもものすごくしんどい。視点が頻繁に動くとやっぱり目が疲れる），「TWIN GODDESS」なんて「プロダクションに制作費をボッタクられたんじゃないの」といわれてしまうほど，とんでもなかった。もちろんイロモノだけでなく，真面目路線のゲームでも面白いものはあった。個人的には「KING'S FIELD」が比較的お勧め。息詰まるダンジョン内での戦いは肩が凝るくらい熱中させてもらった（エンディングがダサかったけど)。肩が凝ったのは，処理落ちしまくりのスローモーションのせい……とはいわないでおこう。

しかし，いまの段階ではもの珍しさが先に立って，僕自身はどのゲームに対しても，かなり甘めの評価しか下していない。さしずめ「多少不完全でも努力を認めて努力点をあげよう」といった感じだろうか。

また，そろそろ発売当初の熱が冷め，ハード購入者が冷静になってソフトを評価し始める時期だ。そんなときにユーザーの心を揺さぶるようなソフトがちゃんと出てくるのだろうか。別の意味で，またワクワクしそうだ。個人的には「スーチーパイ」と「スターブレード」がまともに移植されていればそれでいいという話もあるが……。なにはともあれ，しばらくはゲーム三昧の日々を送りそうだ。（J）

1995年3月号2月18日(土)発売

特集　楽器としてのコンピュータ

・内蔵音源のポテンシャルを探る　・主要音源チェック

THE SOFTOUCH　VIEW POINT

製品活用記事

XL/Image追加レポート/XDTP

新製品紹介　AWESOME-X

バックナンバー常備店

東京	神保町	三省堂神田本店5F	03(3233)3312
	〃	書泉ブックマートB1	03(3294)0011
	〃	書泉グランデ5F	03(3295)0011
	秋葉原	T-ZONE 7Fブックゾーン	03(3257)2660
	八重洲	八重洲ブックセンター3F	03(3281)1811
	新宿	紀伊国屋書店本店	03(3354)0131
	高田馬場	未来堂書店	03(3209)0656
	渋谷	大盛堂書店	03(3463)0511
	池袋	旭屋書店池袋店	03(3986)0311
	八王子	くまざわ書店八王子本店	0426(25)1201
神奈川	厚木	有隣堂厚木店	0462(23)4111
	平塚	文教堂四の宮店	0463(54)2880
千葉	柏	新星堂カルチェ5	0471(64)8551
	船橋	リブロ船橋店	0474(25)0111
	〃	芳林堂書店津田沼店	0474(78)3737
	千葉	多田屋千葉セントラルプラザ店	043(224)1333
埼玉	川越	黒田書店	0492(25)3138
	川口	岩渕書店	0482(52)2190
茨城	水戸	川又書店駅前店	0292(31)0102
大阪	北区	旭屋書店本店	06(313)1191
	都島区	駸々堂京橋店	06(353)2413
京都	中京区	オーム社書店	075(221)0280
愛知	名古屋	三省堂名古屋店	052(562)0077
	〃	パソコンΣ上前津店	052(251)8334
	刈谷	三洋堂書店刈谷店	0566(24)1134
長野	飯田	平安堂飯田店	0265(24)4545
北海道	室蘭	室蘭工業大学生協	0143(44)6060

定期購読のお知らせ

Oh!Xの定期購読をご希望の方は綴じ込みの振替用紙の「申込書」欄にある「新規」「継続」のいずれかに○をつけ，必要事項を明記のうえ，郵便局で購読料をお振り込みください。その際渡される半券は領収書になっていますので，大切に保管してください。なお，すでに定期購読をご利用の方には期限終了の少し前にご通知いたします。継続希望の方は，上記と同じ要領でお申し込みください。

基本的に，定期購読に関することは販売局で一括して行っています。住所変更など問題が生じた場合は，Oh!X編集部ではなくソフトバンク販売局へお問い合わせください。

海外送付ご希望の方へ

本誌の海外発送代理店，日本IPS(株)にお申し込みください。なお，購読料金は郵送方法，地域によって異なりますので，下記宛必ずお問い合わせください。

日本IPS株式会社
〒101 東京都千代田区飯田橋3-11-6
☎03(3238)0700

2月号
■1995年2月1日発行　定価680円(本体660円)
■発行人　橋本五郎
■編集人　稲葉俊夫
■発売元　ソフトバンク株式会社
■出版事業部　〒103 東京都中央区日本橋浜町3-42-3
Oh!X編集部　☎03(5642)8122
販売局　☎03(5642)8100 FAX 03(5641)3424
広告局　☎03(5642)8111
■印　刷　凸版印刷株式会社

満開の電子ちゃん

作・え 岡村祭（おかむら まつり）

80号（12/18発送）は、6万色アニメツールやマックのPICTローダ、TOWNSタブレットドライバとか、なんと「ゆみみ」なプレーヤーなどツールが充実だよ！

購読方法：定期購読、ソフトベンダーTAKERU、NIFTY-SERVEでお買い求めいただけます。
また、JCB、VISAカードもご利用になれます（金額9,000円以上の場合）。
★定期購読（送料サービス、消費税込）3ヶ月＝4,500円、6ヶ月＝9,000円、12ヶ月＝18,000円。
・現金書留：〒171 東京都豊島区長崎1-28-23 Muse西池袋2F （株）満開製作所
・郵便振替：02810-6-13298 口座名 電脳倶楽部
・JCB・VISAカード：フリーダイヤル0120-887780 または、NIFTY-SERVE GO MANKAI。
ご注文の際には、郵便番号、住所、氏名、電話番号、タイプ（5インチ・3.5インチ）、新規購読か継続購読かを必ずお知らせ下さい。新規購読の際、購読開始号のご指定のない場合は既刊の最新号よりお送りいたします。製品の性格上返品には応じられませんが、お申し出があれば定期購読を解約し残金をお返しいたします。
★TAKERUでお求めの場合、75号までは1,200円（税込）、76号以降1部1,600円（税込）です。
★お問合わせ先 TEL03-3554-9282（月～金 午前11時～午後6時）。
★バックナンバーは創刊号よりございます。★フリーダイヤルは、午前10時～午後5時。

上村 大嘘つき（広島市）

ファイア〜！FuckOff！アイマロケンローラ〜イェ〜イ！ロックンロール最高〜！ほーたてをナメるなよォ〜♪ヘビーメタル我が命だぜイッツ・クール！仕事は無いけど長髪痩せギスだぜベイベーアイニージュアイウォンチュー♪俺の魂のシャウトを聴いてケレゲバゲバ！俺のライトハンドが光って唸って輝き叫ぶぜオッパイだって揉んじゃうぜハニー♪ワガハイはヘビメタだから10万26才で顔面を青白く塗っちゃう予定。あぁHMもHRもサイコー！イヤ〜ンこれじゃヨシキが死んじゃうぅ〜！
（→もはや推薦文でも何でも無ぇ）
※こーゆー人も読んでる雑誌です。

X68000XVI対応 MPUアクセラレータ
あなたのXVIを030にグレードアップ

Xellent30 （東京システムリサーチ 定価¥59,800）

特価¥46,500

（●MPU交換に付き、保証（メーカー、当社）は付きませんのでご承知下さい。）

P&Aならではの 5年保証 新品パソコン

《業界No.1の"P&Aメンテナンスサポート"》

最高の保証システム

①業界最長の新品パソコン5年保証（※モニター・プリンター3年間保証!! ※一部商品は除きます。）
②中古パソコンの1年間保証（※モニター・プリンター6ヶ月間保証!!）
③初期不良交換期間3ケ月（※新品商品に限らせていただきます。）
④永久買取保証
⑤配達日の指定OK!!（土曜・日曜・祭日もOK!!）
⑥夜間配達もOK!!（※PM6:00〜PM8:00の間 ※一部地域は除きます。）

便利でお得な支払いシステム

①翌月一括払い手数料無料（ご利用下さい。）
②業界No.1の低金利!!
③月々の支払いは¥1,000より
④9ケ月先からのスキップ払いOK!!
⑤84回までの分割、ボーナス併用OK!!
⑥カレッジクレジット
⑦ステップアップクレジット
⑧ボーナスだけで10回払いOK!!
⑨現金一括支払いOK!!
⑩商品到着払いOK!!（代引き手数料が必要になります。10万円まで900円）（※商品・金額ご確認の上、銀行振込・現金書留にてご入金下さい。）

●法人向け リースシステム
業務に最適なシステムを構築します。損金処理が可能なリース契約をどうぞ。

周辺機器コーナー （送料¥1,000・消費税別）

カラーイメージスキャナ
■JX-330X
定価¥178,000
特価¥118,000

カラーイメージジェット

■IO-735X-B
定価¥248,000
特価¥128,000

ビデオスキャナー
■CZ-6VS1
定価¥178,000
特価¥135,000

FDD（5インチ×2基）
■CZ-6FD5
定価¥99,800
P&A超特価
¥49,800

プリンター（ケーブル用紙付）
- MJ-500V2 （エプソン）……特価¥31,300
- MJ-1000V2（〃）……特価¥51,300
- MJ-700V2C（〃）……特価¥64,800
- BJ-220JCII（キヤノン）…特価¥53,400
- BJ-10V Lite（〃）…特価¥27,800
- BJ-15V PRO（〃）…特価¥39,700
- LBP-A404GII（〃）…特価¥87,300
- BJC-600J（〃）…特価¥66,000
- BJC-400J（〃）…特価¥54,300

ペン&タブレット

■Drawing Slate（NS・カルコンプ）
- 31090SER（6×9）定価¥74,800▶特価¥58,500
- 31120SER（A4）定価¥79,800▶特価¥63,000
- 31180SER（A3）定価¥99,800▶特価¥78,500

- CZ-6BV1………定価¥21,000▶特価¥15,900
- CZ-8NM3………定価¥ 9,800▶特価¥ 7,200
- SH-6BF1………定価¥49,800▶特価¥36,500
- CZ-6BP1………定価¥79,800▶特価¥57,000
- CZ-6BS1………定価¥29,800▶特価¥21,500
- CZ-8NJ2（限定）…定価¥23,800▶特価¥13,800
- CZ-6CS1（674C用）・定価¥12,000▶特価¥ 8,900
- CZ-6CR1（RGBケーブル）・定価¥ 4,500▶特価¥ 3,600
- CZ6CT1（テレビコントロール）・定価¥ 5,500▶特価¥ 4,400
- CZ-6BP2………定価¥45,800▶特価¥33,300
- CZ-5MP1（X68030用）・定価¥54,800▶特価¥42,000

送料¥700・消費税別

■システムサコムボード
- SX-68MII（MIDI） 定価¥19,800 特価¥13,500
- SX-68SC（SCSI） 定価¥26,800 特価¥17,500

X68000用ソフトコーナー （送料¥700・消費税別）

〈シャープ〉
- CYBERNOTE PRO68K（CZ-243BSD）……特価¥15,000
- MUSIC PRO68K（MIDI）（CZ-247MSD）……特価¥20,500
- CANVAS PRO68K（CZ-249GSD）特価¥22,000
- Easypaint SX-68K（CZ-263GWD）……特価¥ 9,800
- Easy draw SX-68K（CZ-264GWD）・特価¥15,300
- New Print Shop Ver.2.0（CZ-265HSD）……特価¥15,400
- Press Conductor PRO68K（CZ-266BSD）……特価¥22,000
- CHART PRO68K（CZ-267BSD）…特価¥29,800
- EG-Word（CZ-271BWD）………特価¥44,900
- Communication SX68K（CZ-272CWD）……特価¥14,500
- Datacalc SX-68K（CZ-273BWD）……特価¥44,000
- MUSIC SX68K（CZ-274MWD）…特価¥29,300
- SOUND SX68K（CZ-275MWD）…特価¥11,500
- フォント・アンド・ロゴデザインツール SX-68K（CZ-282BWD）……特価¥22,000
- BUSINESS PRO68K（CZ-286BSD）……特価¥20,500
- 開発キット（work room）（CZ-288LWD）……特価¥29,700
- 開発キット用ツール集（CZ-289TWD）……特価¥ 9,600
- SX-WINDOWディスクアクセサリー集（CZ-290TWD）……特価¥11,500
- XDTP-SX68K（CZ-291BWD）……特価¥26,900
- C-Compiler PRO68K Ver.2.1（CZ-295LSD）NEW KIT……特価¥32,500
- SX-WINDOWS Ver.3.1（CZ-296SS/SSC）……特価¥17,600

〈マイクロウェア〉
- OS-9/X68030 V.2.4.5……特価¥19,900
- X-WINDOWS V.11 R5……特価¥25,500
- Technical Tool Kit V.2.4.5……特価¥17,000
- Ultra C アンド Professional Pack V.1.1……特価¥38,000
- Video PC for X680X0……特価¥57,000

〈計測技研〉
- Free Software Selection Vol.2……特価¥ 4,800
- Double Bookin……特価¥ 9,600
- CD-ROM Driver V.2.0……特価¥ 3,800
- SXパワーアップ委員会シャーペンワープロパック……特価¥ 5,400

〈その他〉
- F-Card V5 for X68K（クレスト）……特価¥ 9,600
- F-Calc for X68K（クレスト）……特価¥11,000
- たーみのる2（SPS）……特価¥13,000
- MU-1GS（サンワード）……特価¥21,000
- マチエール Ver.2.0（サンワード）……特価¥28,800
- Z's STAFF PRO68K Ver.3.0（ツァイト）……特価¥37,500
- Z's TRIPHONYデジタルクラフト（ツァイト）……特価¥27,000
- XL/Image（IMAGICAテクノシステム）……特価¥46,000

全国通販 ★頭金なし! ★即日発送

- ●お近くの方はお立寄り下さい。専門係員が説明いたします。
- ●本体単品で特価で受付します。詳しくは電話にてお問合せ下さい。
- ●ビジネスソフト定価の20%引きOK! TELください。

P&A特選 今月の中古特選品

- ●CZ-674C ●68000専用モニター付 **¥96,000**
- ●CZ-623C ●68000専用モニター付 **¥96,000**
- ●CZ-653C ●68000専用モニター付 **¥79,000**

新品限定
- ●CZ-652C ……¥53,000
- ●CZ-653C ……¥55,000
- ●CZ-663C ……¥63,000

- ●CZ-600C‥¥40,000
- ●CZ-601C‥¥40,000
- ●CZ-611C‥¥45,000
- ●CZ-652C‥¥50,000
- ●CZ-612C‥¥60,000
- ●CZ-603C‥¥53,000
- ●CZ-653C‥¥55,000

- ●CZ-612C‥¥65,000
- ●CZ-623C‥¥75,000
- ●CZ-674C‥¥73,000
- ●CZ-634C‥¥110,000
- ●CZ-644C‥¥145,000

※上記は単品価格、モニター別売。

高額買取り（新品もOK）格安販売

■まずはお電話下さい。下取り専用 買取り電話▶ ☎03-3651-1884 FAX.03-3651-0141

買取り価格…完動品・箱／マニュアル／付属品の価格です。中古販売…1年間保証付。

●下取りの場合…価格は常に変動していますので査定額を電話で確認してください。（差額は、P&A超低金利クレジットをご利用ください。）
●買取りの場合…現品が着き次第、3日以内に高価買取金額を連絡し、振込み、又は書留でお送り致します。

- ●最新の在庫情報・価格はお電話にてお問い合せください。
- ●買い取りのみ、または、中古品どうしの交換も致します。詳しくは電話にて、お問い合せください。
- ●価格は変動する場合もございますので、ご注文の際には必ず在庫をご確認ください。
- ●本商品の掲載の商品の価格については、消費税は、含まれておりません。
- ●現金書留及び銀行振込でお申し込みの方は、上記商品の料金に3%加算の上でお申し込み下さい。詳しくは、お電話でお問い合せください。

P&A オリジナル特選パソコンラック&OAチェアー （消費税込み）（送料無料、離島を除く）

①¥10,815（2段別々使用OK）
※キャスター付、4段、17″モニターOK、色（グレー）。
※上から2番目棚板移動可能。

②¥12,360（マウステーブル スライドOK）

※キャスター付、4段、17″モニターOK、色（グレー）。
※スライドマウステーブル、中棚板は2段階移動可能。

①¥4,944
- ●布張り 色（グレー）
- ●ガス圧シリンダー

②¥6,283
- ●肘付
- ●布張り 色（グレー）
- ●ガス圧シリンダー

※ラック、チェアー持ち帰り可能です。ご来店下さい。

通信販売お申し込みのご案内

〔現金一括でお申し込みの方〕
●商品名およびお客様の住所・氏名・電話番号をご記入の上、代金を当社まで現金書留でお送りください。（プリンター・フロッピーの場合、本体使用機種名を明記のこと）

〔クレジットでお申し込みの方〕
●電話にてお申し込みください。クレジット申し込み用紙をお送りいたしますので、ご記入の上、当社までお送りください。●現金特別価格でクレジットが利用できます。残金のみに金利がかかります。●1回〜84回払いまで出来ます。但し、1回のお支払い額は¥1,000円以上。

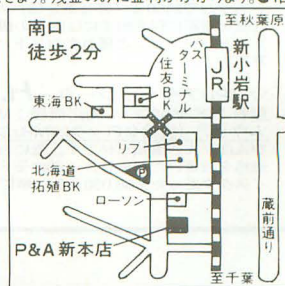
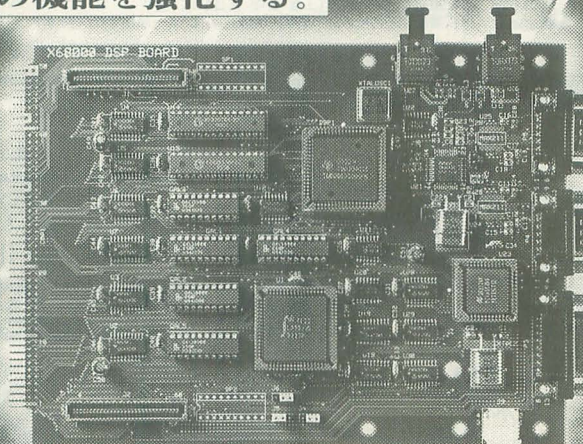
〔銀行振込でお申し込みの方〕
●銀行振込ご希望の方は必ずお振込みの前にお電話にてお客様のご住所・お名前・商品名等をお知らせください。（電信扱いでお振込み下さい。）

〔振込先〕さくら銀行 新小岩支店
当座預金 2408626 （株）ピー・アンド・エー

超低金利クレジット率

回数	3	6	10	12	15	24	36	48	60	72
手数料	2.6	3.0	4.2	4.89	6.5	10.0	14.3	18.9	24.3	31.8

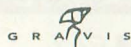
（※車でお越しの場合は北海道拓殖BK前の新小岩駐車場をご利用下さい。）

※お支払いは、便利な商品到着払い〈手数料（10万円まで900円）要〉をご利用下さい。

P&A 株式会社ピー・アンド・エー
〒124 東京都葛飾区新小岩2丁目2番地20号
●営業時間：AM10:00〜PM7:00 日・祭：AM10:00〜PM6:00
☎03-3651-0148（代）
●定休日／毎週水曜日
FAX.03-3651-0141 MAC/DOS Vフロア ☎03-3655-4454

X680x0を進化させる高速演算DSPプロセッサーボード「AWESOME－X」登場。

この一枚のボードが、X680x0の未来を拓く。高速演算処理によるCGのクォリティアップや制作時間の短縮、128,000bpsのRS-232C高速通信、48kHz高音質デジタルサンプリング、赤外線通信機能などに対応した多機能・高性能化を実現。DSP(Digital Signal Processor)搭載の高速演算プロセッサーボード「AWESOME-X」が、あなたのX680x0を、新たな可能性の世界へと進化させます。

■主な仕様 ●DSP:TEXAS INSTRUMENTS社 TMS320C26B-40MHz ●RAM:DSPワーク64KB, I/F 4KB●RS-232C:D-sub9pin×2●EXT 1:EIAJ準拠 光デジタルオーディオI/F入出力端子●EXT 2:赤外線通信用I/F●EXT 3:拡張I/F ■付属ソフトウェア(予定) ●FLOAT2.X互換FLOATドライバ●DSP直接制御FLOATドライバ●高速シリアルドライバ●シリアルMIDIドライバ●PCMドライバ●JPEGデコーダ／エンコーダ●セルフプログラムチェック●ベンチマークプログラム■オプション(予定) ●MIDIドーターボード(純正MIDIボード互換)●赤外線通信ユニット(赤外線通信、電子手帳とのリンク)●Maximum Over Drive Processorボード(TMS320C3x搭載アクセララレータボード)

標準価格￥89,800（税別）

GRAVIS

企画・開発/(有) グラビス〒213 神奈川県川崎市高津区坂戸3-2-1 かながわサイエンスパーク東棟513 tel:044(812)7499 FAX:044(813)7243

＊TMS320C26B,TMS3203xは,TEXAS INSTRUMENTS 社の登録商標または商標です。＊X680x0、は、シャープ株式会社の登録商標または商標です。

松の内、ぴーえす、ねおじお、せがさたーん、ジャストのX68kペリフェラル

新年明けましておめでとうございます。弊社製品共々、本年もよろしくお願いいたします。あ、もう成人式も終わっちゃってるんですね。もう何年前の話かなぁ。昨夜はJRの新宿変電区に火災見物に行っちゃったし、大久保でおいしいキムチを買い損ねるし、新宿駅じゃ家に帰れなかった暇な乗客が駆け回る機動隊員の後を追いかけ回す長い列になってたり、も一気分は台風クラブって感じの楽しい一夜でした。しかし、ぜんぜん訳わかんない文章っすね。・・・さて広告です（笑）。

▽拡張SIMMメモリーボード*ER10S* ※95年1月末発売

型番：ER10S0n （SIMM未実装）定価：￥14,800（税別）／ER10SDn（SIMM4MB1枚実装済）定価：￥39,800（税別）対応機種：X680x0全機種

お待たせしました第二弾、H.A.R.Pの次はこれしかない！、グレートな拡張メモリーカード、ER10Sです。□IBM PC/AT互換機に広く採用されている72ピンSIMMを採用し、コストパフォーマンスとツブシの効く（笑）アーキテクチャーを採用。有効実装量最大10MBでX680x0のメモリーソースを最大限に活用します。さらにH.A.R.P実装時には、拡張スロット実装タイプの分際で内蔵メモリーのパフォーマンスを凌駕する独自のメモリーサイクルモードにより、メモリーアクセスの高速化をも可能としています。□特にX68000にH.A.R.Pを装着した場合、20%程度のパフォーマンスアップに留まる場合があります。□こんなときにはER10S、根本的なボトルネック解消を実現しますょ。ラインナップはSIMM無しと4MB×1枚実装の2モデルをご用意させていただいております。

▽MPUアクセラレーター*H.A.R.P* for MC68000

型番：DCMA00D1 対応機種：X68000初代、ACE、EXPERT、SUPER
定価：￥29,800（税別） ※好評発売中

マシンは速くしたい、改造は自信がない、費用も抑えたい。三拍子揃ったあなたの欲求、H.A.R.Pがまとめてお引き受けいたします。□既存のMPUと交換するだけであっという間に倍クロック動作、周辺回路とのタイミングはクロックアップ前の状態を保ったまま、電気的に負担をかけることなく手軽に高速化。ソフトウェア的な互換性をパッチ不要のまま高いレベルで実現しています。□さらに拡張メモリーボードER10Sと組み合わせれることにより、メモリーアクセスのボトルネックを改善、トータルで約50%（弊社測定値）のパフォーマンスアップが可能です。H.A.R.Pの性能を確実に引き出すには両者の組み合わせで使うのがベストですょ。□手軽なインストレーションと優れたコストパフォーマンス、H.A.R.Pは常にあなたの強い味方ですょ。

▽MPUアクセラレーター*H.A.R.P-FX* (H.A.R.P for MC68030) ※95年1月末発売

型番：DCMA30F1 対応機種：MC68030、PGAソケットの採用されたファームウェア（供給クロック25MHz以下）予価：￥54,000（税別）

ぴんぽーん、お知らせです。既にお気付きの方もいらっしゃるかと思いますが、新価格を設定いたしました。あのモトローラのフリーダイヤル同様に覚えやすいプライスタグだった￥68,030から一挙に5万円台前半の戦略的プライスタグ、MPUの調達コスト低下によって実現しました。うー、南麻布に足向けて眠れませんね（よいしょモード）。□X68030に限らず、PGAパッケージタイプ68030を採用するパーソナルコンピューター、ワークステーションのほとんどに適応可能なH.A.R.P-FX。MC68030互換MPUアクセラレーターとして、X68030 への実装時には25MHzのクロックを2倍、オンボード上のMC68030RC50へフルスペック50MHzクロックを供給し、さらにMPUオンチップのキャッシュメモリーがクロックスピードと相乗し優れたフォーマンスを発揮してくれます。もちろん、ソフトウェアの互換性を完全に維持、既存の環境で動作していたソフトウェアならまず問題なく実行できるはずです。あなたの職場のNC旋盤やPBXにも是非ご採用下さいませ（笑）。

▽拡張I/Oスロット*ESX68* ※95年2月発売

型番：ESX68L4 対応機種：X680x0全機種 定価：￥39,800（税別）

幅広い応用への可能性を持ちながら、今一つその良さを発揮できずにいるX680x0シリーズ。その要因の一つとして拡張I/Oスロットの慢性的な不足が挙げられるかもしれません。そんな状況を打破すべく、パーソナルユースはもとより制御系のユーザーにも使って頂きたい、そんなコンセプトでお送りする拡張I/OスロットESX68です。高速バッファ搭載のインターフェースカードと外部スロット専用スイッチング電源を搭載し、マンハッタンタイプのマシンでも2-1+3=合計4スロットが使用可能となります。コレだけできてこの価格、やっぱり頑張っていると言わざるを得ない状況と思慮されます（自画自賛）。

さて、おかげさまで私共も無事に新年を迎えることができました。これもひとえにユーザーの皆様のご支援によるところが大きかったと思っておりますが、12月の中旬に起こしている原稿でここまで言わなければならないかと思うと、若干の疑念を持たざるを得ません（失笑）。
ところで、今や各方面で話題になっている（やっぱり東京ローカルかぁ）某ハードディスクメーカーと同じ名前の通販会社が手掛ける未明のお茶の間ショッピング番組。いやー、あの徹底したシャリコマとエンターテイメントに垣間見る恐るべき北米の広告魂、そして秋葉原デパート前の実演販売に通ずる芸の魂を感じました。本広告欄でも見習わなければいけませんね（笑）。
その他、製品の出荷状況、技術的な疑問・質問等（もちろんこの広告へのクレームでも結構ですよぉ）は、お手紙、FAX、そしてまたパワーアップ中のサポートBBS "JA-net"（03-3706-7134 24Hrs.）までお寄せ下さいませ。
しまった、また予告がないぞ！

※MOTOROLAはモトローラ社の登録商標、その他製品の名称等は一般に各メーカーの商標・登録商標です。

サポート
(有)エヌ・エム・アイ

開発・販売
(株)ジャスト
〒156 東京都世田谷区宮坂3-10-7 YMTビル3F
Phone.03-3706-9766 FAX.03-3706-9761 BBS.03-3706-7134

JAST

COMPUTER 恋LAND 夢LAND

東京ゲームデザイナー学院

PHONE 03-3370-2720 〒151 東京都渋谷区代々木3-55-28
資料請求は、お気軽にお電話下さい。(無料)

ゲームデザイナー養成講座コース一覧

	コース	曜日・時間	内容
全日制	1年コース	月～金曜日 AM10:00～PM4:00	1年間でゲームのデザインからゲームプログラムの制作までの、ゲーム制作の一連の流れを全てマスターするコースです。
全日制	2年コース	月～金曜日 AM10:00～PM4:00	ゲームデザインからプログラム制作までを2年間かけてじっくりと勉強できます。時間がありますから凝ったコンピューターゲームを制作することができます。
全日制	3年コース	月～金曜日 AM10:00～PM4:00	このコースは、3年間かけてかなり高度で未来的な技術も併せて修得することを志す方には最適です。
単科	ゲームデザイナー	月・木曜日 or 火・金曜日 午前 AM10:00～PM12:30 午後 PM 6:30～PM 9:00	勉強時間があまり採れない人を対象にコンピューターゲームの企画から、様々なゲームの制作の流れをマスターするコースです。
単科	ゲームプログラミング	月・木曜日 or 火・金曜日 午前 AM10:00～PM12:30 午後 PM 6:30～PM 9:00	コンピューターゲームを題材にしながら、C言語又はアセンブラによる実践的なゲームプログラミングを中心に勉強するコースです。

※単科コースについては土曜日週一回コースも設定されています。
単科コースの期間設定は基本的に6ヶ月ですが初心者と経験者の違いによって、期間設定を変えてあります。
詳しいことは、パンフレット請求の上、お確かめ下さい。

ゲームアーティスト養成講座

	曜日・時間	内容
全日制	月～金曜日 AM10:00～PM4:00	ゲームコンピューターグラフィック、ゲームキャラクターデザイナー志望者の為に設けられた本格的な養成講座です。(1、2、3年コース)
単科	月・木曜日 AM10:00～PM4:00 PM 6:30～9:00	ゲームコンピュータグラフィックコース、ゲームキャラクターデザイナーコースの2つのコースがあります。

サウンドクリエイター養成講座

	曜日・時間	内容
全日制	月～金曜日 AM10:00～PM4:00	サウンドクリエイター志望者の為に設けられたゲームの作曲からサウンドドライバーの作成までの一貫教育講座です。(1、2年コース)
単科	月・木曜日 PM 1:00～ 4:00 PM 6:30～ 9:00	ゲーム作曲コース、サウンドドライバー作成コース、総合コースの3つのコースがあります。

通信講座募集中

当学院ではお忙しい学生や社会人及び通学出来ない方のために、各種通信講座を用意しておりますので、どうぞ御利用下さい。

［通信講座の主なコース］

《初心者コース》

■プログラミングの経験の無い方向け
Aコース

■BASICをマスターした方向け
Bコース

■プログラミングの経験の無い方向け
Cコース

《経験者コース》

■BASICゲームプログラミングコース
■C言語ゲームプログラミングコース
■アセンブラゲームプログラミングコース
■ゲームデザイナーコース

2月生募集中!

全日制1年、2年、3年コース
(月曜日～金曜日)
単科(週2、週1)

只今、学校見学会を随時実施しております。御好評いただいておりますので、お気軽にお越し下さい。

なお、御来校される時は、あらかじめお電話下さい。

1995年4月生 学校見学会実施中!

CD-ROMマルチメディア映像クリエイター養成講座

全日制(月曜日～金曜日 AM 10:00～PM 4:00)
単科(月、木or火、金 AM 10:00～PM 12:30、PM 6:30～ 9:00)
マッキントッシュを使用しながら、将来マルチメディア業界を先導しようという志望者のために設けられた本格的な養成講座です。

■3月生願書受付中!

◇全日制1年、2年、3年コース
月曜日～金曜日

◇単科コース
月曜日と木曜日又は、火曜日と金曜日の週2回又は、土曜日の週1回

当社製品についてはサポートセンター(0286)27-1829までFAXでお問い合わせください。

好評発売中！

SXパワーアップ委員会 シャーペンワープロパック

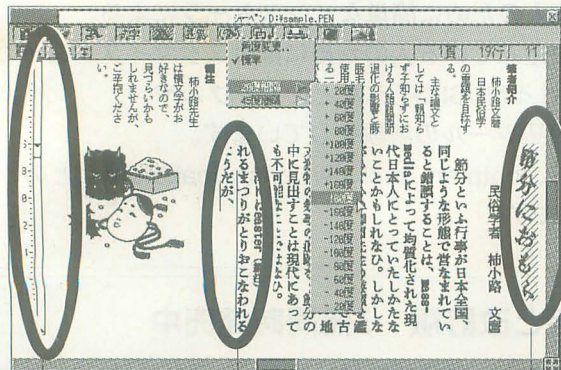
標準価格 ¥6,800

SXパワーアップ委員会とは？

Ver3.1になって、Human環境との融合を見事に果たしたSX-WINDOW。その潜在的なポテンシャルを120%発揮させるべく、FirstClassTechnology内に秘密裏に結成された、それがSXパワーアップ委員会である。

SXパワーアップ委員会シリーズ第1弾は、シャーペンをさらに強化する「シャーペンワープロパック」です。

シャーペンワープロパックをインストールすることによって、シャーペンが限りなくワープロに近い存在へとパワーアップします。

文字の回転や各種タブ、インデントなど、最新ワープロソフトにも負けない表現力を追加するほか、文系ユーザー待望の縦書き表示、縦書きインライン入力もサポート。それでいて、従来通りの軽快さもそのまま継承しています。

ルーラ表示／インデント・タブ設定！　縦書きインライン入力！　文字の回転！

●シャーペンに追加される主な機能
- 縦書き入力
- 文字の回転
- ルーラ(定規)の表示
- 各種タブ(均等割付など)およびインデントの設定*
- 各種禁則処理(追い込み均等など)*
- 行揃えの拡張*
- 段組み印刷

*:パラグラフごとに設定可能

●動作環境
- SX-WINDOW Ver3.1以上
- 空きメモリ300KB程度

●プログラマ向け機能も充実
- 編集中のソースをコンパイルする等、マクロ機能を強化

●付録
- シャーペン外部コマンド開発キット(ライブラリおよびリファレンス)
- IFM ver 4.0

68040搭載アクセラレータ X68040turbo

標準価格 ¥98,000　ヒートシンク別売 ¥1,000

040turboは、68040を搭載したX68030(5インチタイプ)専用のアクセラレータです。040turboを装着することで得られるパフォーマンスは、従来の2～3倍! 計算、特に浮動小数点演算中心のソフトならば、さらにそれ以上の高速化も望めます。

詳しくはソフトバンク刊「X68040turbo～A Story of Makeing "After X68030"～」(BEEPs著)をご覧ください。

040turboは当社のショップBASIC-HOUSEでの直販、および通販でのみお買い求めいただけます。ご注文いただいてからしばらくお待ちいただく場合もありますので、お早めにご注文ください。

SX-WINDOW用CD-ROM辞書検索ソフト SX広辞苑《EPWING対応版》

標準価格 ¥19,800　岩波書店「広辞苑第4版」CD-ROM版 バンドルセット ¥43,800

●SX広辞苑《EPWING対応版》の特長
- 豊富でパワフルな検索方法により、必要な情報をすばやくピックアップ。
- 使う側に立って操作系をリニューアル。さらに簡単に、さらに鋭く作業を行なえます。
- 広辞苑の最新版である第4版をもとにしたCD-ROMを使用するので、よりコンテンポラリーなキーワードにアクセス可能です。
- SX-WINDOW上で動作するので記事の参照や引用がとても簡単。シャーペンやEGWordと組み合わせて活用できます。（ただし、広辞苑では大量の引用は禁止されています）
- シャーペンと融合して語句の検索を行なうシャーペン用外部コマンド"LightWing.X"を同梱。複雑な検索を行なう場合はSX広辞苑.Xを、普段よく使う単純な検索にはLightWing.Xを、という使い分けも可能です。
- 広辞苑第4版CD-ROM版と同様に、EPWING(V1)規約にもとづいたCD-ROMタイトルなら、ほとんどのCD-ROMの内容を検索できます。

●動作環境
- SX-WINDOW 3.0以上
- SX-WINDOW動作中の空きメモリとして1MB以上を推奨
- CD-ROMドライブ(CD-ROM Driver Ver2.0が付属するので、CD-ROM Driverを別途お買い上げいただく必要はありません。CD-ROM Driverのマニュアルや添付ソフト等は付属しません)

X680x0用Ethernet接続パック EthernetStarterPack/X680x0

期間限定特価 ¥78,000

ESP/Xは、Ethernetアダプタ「Ether+」と、TCP/IPドライバ、そして基本的なアプリケーションからなるパッケージです。

特価期間は2月末日までです。ご注文はお早めに。

- Ether+(米コンパチブルシステムズ社製)
  SCSIインターフェースを介してEthernetとX680x0を接続するためのハードウェアです。
  ※10BASE-2対応モデル・10BASE-T対応モデルの2種類があります。
- TCP/IPドライバ
  X680x0でTCP/IPをサポートするドライバ。ソケットも利用可能です。
- 基本的なアプリケーション
  ftp、telnet(いずれもクライアント)等、基本的なアプリケーションを標準添付。ドライバを活用するためのライブラリも付属します。

●動作環境
- Human68k ver3.0以上
- メモリ常駐量500KB前後
- SCSIインターフェース内蔵機種以外はSCSIボードが必要

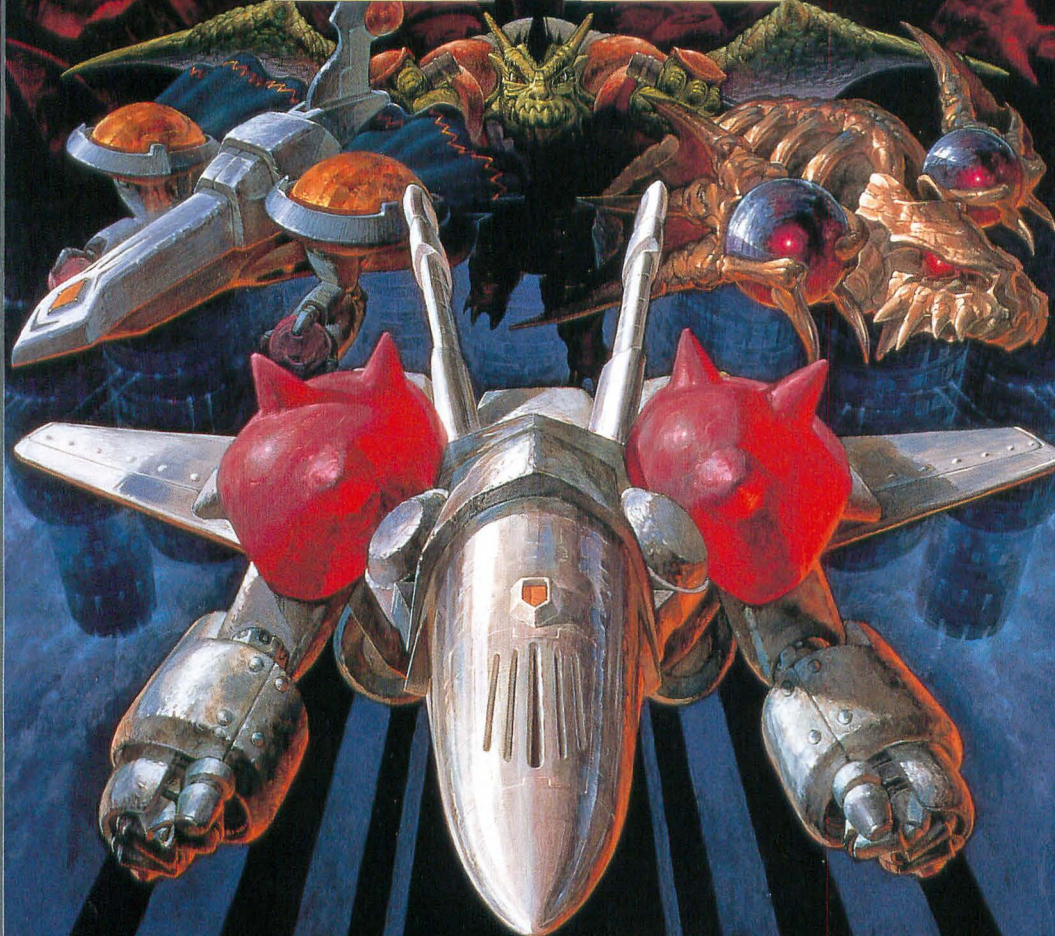
コンパクトな筐体のEther+
(14.0×4.0×19.1cm)

※NetWareには未対応です。

SCSI-2対応CD-ROMドライブ専用ドライバ
CD-ROM Driver Ver2.00　標準価格 ¥4,800
※SCSI-2対応ドライブ以外をお使いの方はバージョンアップの必要はありません。

発売中　X680x0用フリーソフトウェア集CD-ROM
FreeSoftwareSelection Vol.2　標準価格 ¥6,000

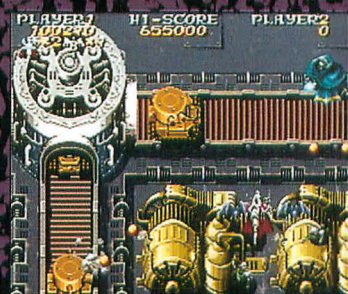
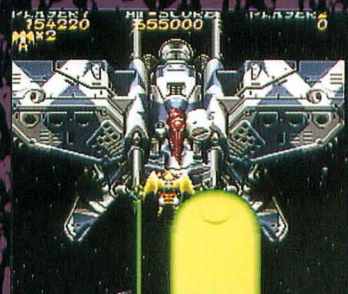
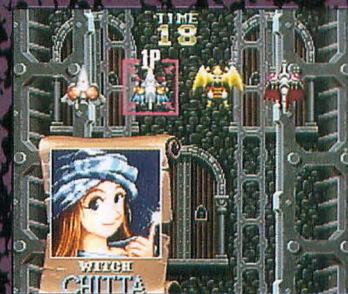
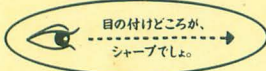
TAKERUで販売中！
DoubleBookin'　標準価格 ¥12,800
SX-PhotoGallery　標準価格 ¥15,800

お求めはお近くのパソコンショップ、または当社通販部（TEL:0286-22-9811）へお申し込みください。
通販ご希望の方は、ソフト代金＋送料1,000に消費税を加え、ご住所・お名前・電話番号・商品名を明記した紙を同封の上、現金封筒でお申し込みください。

低金利クレジット　通信販売送料 全国一律¥1,000 長期クレジット可能　※表示価格に消費税は含まれておりません
株式会社 計測技研　マイコンショップBASIC HOUSE　本社／ショールーム／通販部
〒321 栃木県宇都宮市竹林町503-1　TEL 0286-22-9811　FAX 0286-25-3970
サポートネット TECOSYS-3 24時間稼動中！ (0286)51-1430 (9600bps MNP5)

▲強腕戦士ガイン

▲魔法使いチッタ

▲侍竜ミヤモト

▲呪術師ボーンナム

SHARP

感性を光らせる。

さまざまなフィールドで、研ぎ澄まされた感性に応える潜在能力の実証

X68の潜在能力は、まさに時代とともに証明されつつあります。
開発当初より、現在のマルチメディア環境を想定していた事実。
グラフィック能力はもちろん、ADPCM対応、オリジナルウィンドウシステム、
X68にとってこれらは、数年前のスペックなのです。
パソコンの存在そのものを革新した「創造性」、マインドを喚起する「こだわり」、
いま、先見のユーザーに支えられたX68は
そのコンセプトの開花を得て、多彩なフィールドへと飛翔します。

Workbench
WSとしての楽しみ

たとえば、リアルタイム・マルチタスク・
オペレーティング・システムOS/9。
X68030の能力を最大限に引き出す
UNIXライクな操作性と洗練された機能。
X-WINDOWや動画ツールのサポートで
さらに深い楽しみが…。

※OS/9はマイクロウェア・システムズ㈱の登録商標です。
※UNIXは、X/Openカンパニーリミテッドが独占的にライセンスする米国および他の国における登録商標です。

Create
創造するよろこび

SX-WINDOW開発支援ツールが
創造力を刺激する。
ソフト開発に必要なツールや
サンプルプログラムを多彩にバンドル、
ウィンドウ上で効率よく作業でき、
初めてプログラムに挑む人への
やさしい配慮が、創造するよろこびを
さらに高めてくれるでしょう。

Ammusement
遊びへのこだわり

X68の能力の高さを端的に示す
アミューズメントフィールド。
マインドをきわめたゲームフリークの
熱い期待に応える。
画像の美しさが感性を刺激する、
さらにパワーアップされた
「スーパーストリートファイターII」なら、
キミのこだわり度は今、全開！

X68030 / X68000
32bit PERSONAL WORKSTATION / PERSONAL WORKSTATION ·XVI

X68030 [本体+キーボード+マウス・トラックボール]
130㎜FD(5.25型)タイプ CZ-500C-B(チタンブラック) 標準価格398,000円(税別)・〈HD内蔵〉CZ-510C-B(チタンブラック) 標準価格488,000円(税別)
X68030 Compact [本体+キーボード+マウス]
90㎜FD(3.5型)タイプ CZ-300C-B(チタンブラック) 標準価格388,000円(税別)
X68000 XVI Compact [本体+キーボード+マウス]
90㎜FD(3.5型)タイプ CZ-674C-H(グレー) 標準価格298,000円(税別)

●ディスプレイは別売です。●消費税及び配送・設置・付帯工事費、使用済み商品の引き取り費等は、標準価格には含まれておりません。●画面はハメコミ合成です。

■お問い合わせは… シャープ株式会社 電子機器事業本部システム機器営業部 〒545 大阪市阿倍野区長池町22番22号 ☎(06)621-1221(大代表)

T1002179020680 雑誌 02179-2

Oh!X 2月号 1995年2月1日発行（毎月1回1日発行）通巻154号 昭和58年11月2日第三種郵便物認可 ソフトバンク株式会社発行 Printed in Japan 定価680円（本体660円）